Année 1976 UNIVERSITE PARIS VII N°

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

LARIBOISIERE - SAINT - LOUIS

1046

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Raphael BARBAROSSA

né le 15 Mars 1950 à PARIS XXe

Presentée et soutenue publiquement le 1976

DESCRIPTION D'UNE TECHNIQUE DE PRELEVEMENT ET D'UNE METHODE DE CONSERVATION DES CHAINES TYMPANO OSSICULAIRES

A propos de 127 tympanoplasties par homogreffes.

Président : Mr. P. PIALOUX, Professeur

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

Année 1976 UNIVERSITE PARIS VII N°

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

LARIBOISIERE - SAINT - LOUIS

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Raphael BARBAROSSA

né le 15 Mars 1950 à PARIS XXe

Presentée et soutenue publiquement le 1976

DESCRIPTION D'UNE TECHNIQUE DE PRELEVEMENT ET D'UNE METHODE DE CONSERVATION DES CHAINES TYMPANO OSSICULAIRES

A propos de 127 tympanoplasties par homogreffes.

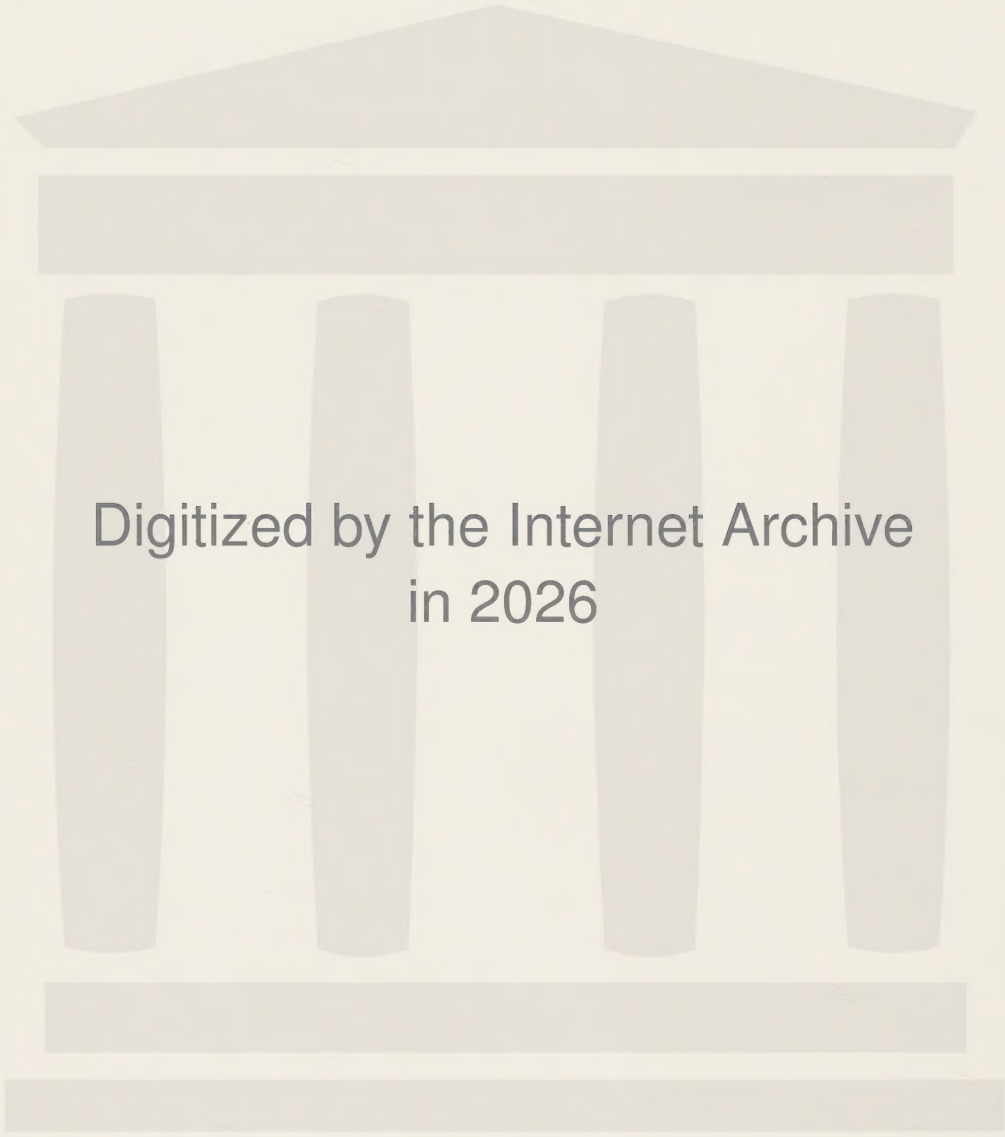
Président : Mr. P. PIALOUX, Professeur

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A mes Parents


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548124_0002

A Monsieur le Président du Jury

Monsieur le Professeur Paul PIALOUX

A mes Maîtres :

Monsieur le Docteur Pierre ELBAZ

Chef de Service de la Fondation A. De Rothschild

Monsieur le Docteur Emile PONCET

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux

Chef de Service de l'Hôpital Necker-Enfants-Malades

INTRODUCTION

Depuis que Wullstein et ZOLLNER ont jeté les bases de la tympanoplastie en 1952, des progrès considérables ont été accomplis avec l'emploi des homogreffes tympano-ossiculaires dans la microchirurgie reconstructive de l'oreille moyenne pour séquelles d'otites chroniques rehabitation de cavités d'évidement, et même plus récemment encore, dans la réparation des agénésies congénitales de l'oreille moyenne (MARQUET 1971).

Et si pendant les vingt années qui ont suivi chacun des pionniers de cette cophochirurgical reconstructive, a étudié les différents matériaux et les différentes méthodes chirurgicales, se prêtant à la restauration tympanique, (utilisant successivement une greffe de peau partielle ou totale, pédiculée ou non, une membrane amniotique, du périoste, de la dure mère, une veine, du fascia lata, une aponévrose temporale et même la cornée), ainsi que les limites physiopathologiques permettant de tels actes de chirurgie fonctionnelle.

C'est MARQUET qui introduisit pour la première fois en 1964, l'usage de membrane tympanique humaine, conservée dans le ciolit, en cophochirurgie (16 cas de myringoplastie en 1964, 1500 cas de tympanoplasties en 1975).

Par la suite l'essor des homogreffes tympano-ossiculaire partielles ou totales, fut marqué régulièrement par une série de travaux très intéressants :

- Below à Berlin, publie en 1968, 127 cas d'homogreffes tympano-ossiculaires,

- en 1968, toujours, Williams House et Glasscock à Los Angeles publient une série d'homogreffes tympano-ossiculairea, après conservation dans l'alcool à 70°.

- Brandow à New York, de Palo Alto; publie en 1969, 13 cas d'homogreffes conservées dans la formoldéhyde tamponnée, milieu auparavant déjà utilisé pour la conservation d'homogreffes de valvules cardiaques.

- Et en 1970, c'est Plester de Tübingen qui procède à la première homogreffe tympano-ossiculaire avec greffe de conduit osseux.

Ainsi durant les dix dernières années, les auteurs, en s'appuyant à la fois sur une expérimentation animale et sur une expérience en clinique humaine le plus souvent, ainsi que sur les connaissances déjà acquises sur les banques d'organes, en chirurgie orthopédiques et plastique (homogreffes d'os, de tendons, de peau conservés au Cialit) et en chirurgie cardiaque (homogreffes de valvules cardiaques conservées à la formaldéhyde), ont éclairés progressivement, par différents travaux (encore trop peu nombreux néanmoins) les problèmes infectieux, toxiques et immunologiques et histologiques posés par les homogreffes tympano-ossiculaires et leurs modes de conservation.

De novembre 1974 à septembre 1975, 127 homogreffes tympano-ossiculaires totales ou partielles ont été réalisées selon différentes techniques chirurgicales dans le service d'ORL du Docteur Elbaz à la Fondation Ophtalmologique A. de Rothschild à Paris (Communication). Communication au Congrès d'O.R.L. (Paris 1975) Reconstruction Tym pano ossiculaire per homogreffes. A propos d'un procédé original.

Nous nous proposons de décrire ici la technique de prélèvement sous microscope binoculaire des blocs tympano-ossiculaires employée pour la réalisation de ces homogreffes, ainsi que le mode de conservation et de stockage choisis dans son service à la lumière des données infectieuses, toxiques, immunologiques et histologiques acquises au cours des récents travaux internationaux sur les milieux de conservation, de ces dernières années.

Il ne sera donc pas question dans notre travail de comparer exhaustivement les propriétés des nombreux milieux de conservation élaborés par les différents auteurs, mais d'étudier exclusivement les propriétés et les avantages

des 2 milieux utilisés dans son service : à savoir la formaldéhyde à 4 % tamponnée à pH 5,6 mise au point par Perkins (1970) et la solution acqueuse de cialit à 1/5000, utilisée par Marquet (depuis 1966).

Il n'entrera pas non plus dans notre travail d'exposer déjà les résultats fonctionnels auditifs, tympanométriques et otoscopiques enregistrés pour les différentes méthodes chirurgicales employées sur les 127 homogreffes. Ils feront l'objet d'un prochain travail (thèse du Docteur TAILLANDIER, attaché à la Fondation Ophtalmologique de A. de Rotschild, dans le service d'ORL du Docteur Elbaz - à paraître).

oOo

RAPPEL SUR LA TECHNIQUE DE PRELEVEMENT DU ROCHER

- MATERIEL

Il est simple et se compose :

- d'un bistouri américain,
- d'une grosse rugine,
- d'un davier type Faraboeuf,
- d'une scie circulaire, ou d'un marteau et d'un ciseau droit assez large.

- TECHNIQUE

- Incisions

- inciser les plans cutanés superficiels, parallèlement au sillon rétro auriculaire dans le cuir chevelu,
- inciser les plans profonds jusqu'au périoste;
- et sectionner le conduit auditif externe cartilagineux au ras du temporal,
- effectuer deux contreincisions supérieure et inférieure, dans le muscle temporal et dans les insertions mastoïdiennes du sterno cléiodomastoïdien du splénius et du petit complexus.

- Rugination

- ruginer pour mettre en évidence la mastoïde et l'écaille du temporal, en ruginant vers l'arrière et vers le haut le muscle temporal. Dégager vers l'avant par un dernier coup de rugine, l'apophyse zygomatique,

- Ostéotomie

- sectionner à l'aide de la scie circulaire, ou avec un marteau et un ciseau droit l'os cortical, en commençant en arrière de la suture temporo occipitale. Poursuivre l'ostéotomie :

. vers le bas sous la mastoïde

. vers le haut au niveau de l'écaille du temporal.

- terminer en avant par une section franche de l'apophyse zygomatique. Eviter de sectionner le conduit osseux ou la paroi antérieure de la caisse,

- désinsertion du rocher de l'ensemble du crâne. Luxer et arracher la pyramide pétreuse, à l'aide du davier (un mors placé sous l'apexie mastoïdien l'autre sur la section osseuse de l'écaille du temporal) auquel on imprime un mouvement de rotation de dedans en dehors,

Le rocher est retiré par l'incision cutanée.

Les échecs du prélèvement sont dus à des traits de refend transmastoïdiens, des lésions du conduit osseux (paroi antérieure), des lésions de la caisse (surtout par ostéotomie de l'écaille du temporal effectuée trop à ras du tegumen tympani).

La technique est simple et rapide, la voie d'abord discrète.

Remarque :

La technique décrite par Schuknecht (1968) (et utilisée depuis par Marquet) de prélèvement du rocher, par voie endocrânienne unique, sur os cranien entièrement ouvert, voûte et encéphale enlevés, nécessite un appareil spécial (Schuknecht) Elle n'a pas été utilisée dans notre service pour le prélèvement de ses 127 rochers et blocs.

Le rocher prélevé, doit être immédiatement placé, après lavage (pour éliminer l'excès de sérosité sanguine) dans un bocal de verre ou en plastique, à couvercle hermétique, contenant une solution conservatrice bactéricide (formol à 4%, tamponnée à pH 5,6) s'assurer au préalable que le conduit auditif n'est pas

obstruer par du cérumen (ce qui limiterait une bonne diffusion du produit de conservation).

Une étiquette est placée sur le bocal, et comporte la date du prélèvement du rocher, le sexe, le côté, l'âge du "donneur".

Les rochers sont ensuite stockées à la banque pour le prélèvement de la chaîne tympano ossiculaire, ce qui constitue l'objet de la première partie de notre travail.

oOo

PREMIERE PARTIE

TECHNIQUE DE PRELEVEMENT D'UNE CHAINE TYMPANO OSSICULAIRE

Nous nous proposons de décrire ici une technique simple et rapide de prélèvement, d'une chaine tympano ossiculaire en un seul bloc, telle qu'elle est utilisée dans notre service.

Le bloc, ou système unique comporte une collerette cutanée (provenant du conduit auditif externe) rattachée à la membrane tympanique et à son annulus, supportant elle même, les 3 osselets solidaires entre eux : Marteau, Enclume, Etrier.

Dans cette technique 2 grands temps et 2 grandes voies d'abord :

- 1er grand temps d'abord que nous appellerons myringique ou transméatal,
- 2e grand temps d'abord que nous appellerons ossiculaires ou endocrânien.

Les 2 grandes voies d'abord correspondantes, transméatale et endocrânienne.

I - LE MATERIEL DE PRELEVEMENT

Nature et classification des instruments en différentes catégories, selon leur utilisation dans l'une et/ou l'autre des 2 grandes voies et temps d'abord de la technique de prélèvement.

Cette classification a de plus le mérite, de faciliter la disposition des instruments sur la table de prélèvement et d'entraîner un gain de temps dans leur manipulation.

A - Instruments nécessaires au temps et à la voie d'abord myringique

1 - un bistouri américain à lame triangulaire changeable,

2 - une pince gouge à mors fins (de largeur inférieure au diamètre du conduit auditif externe),

3 - une microdécolleur à bout rond de taille moyenne,

4 - un microdécolleur à bout courbe (voir schéma),

5 - un bistouri de Rosen,

6 - un micropointe très fine,

7 - un microcrochet interne ou externe,

- ces deux derniers instruments seront utilisés par voie transméatale mais seulement au cours du 2e temps de prélèvement endocranien, pour dégager la platine de l'étrier, du fond de la fenêtre ovale et de son ligament annulaire.

B - Instruments nécessaires au temps et à la voie d'abord ossiculaires, endocrâniens.

1 - une petite gouge fine (n°2)

2 - un micro ciseau de caisse,

3 - un micropince de caisse.

Remarque : on choisira avec soin ce dernier instrument avec des mors de taille moyenne, suffisamment résistant pour pouvoir retirer le bloc tympano ossiculaire en un seul morceau, et néanmoins pas trop large, pour pouvoir aisément le glisser dans la caisse du tympan par la voie d'abord ossiculaire, sans l'y bloquer.

On la choisira aussi sans griffe, de façon à ne pas risquer de déchiqueter la fragile capsule synoviale de l'articulation incudomalléaire, sous peine de luxer ou de rompre cette articulation.

C - Instruments nécessaires à la fois aux 2 temps d'abord myringique et ossiculaire

1 - une curette de Lampert (n°2 ou n°1) pas trop large mais assez résistante,

2 - un jeu de microaspirateurs d'oreille.

Remarque : un seul microaspirateur, type 15/85 ou 10/85 (Pouret) est très suffisant. On peut néanmoins disposer d'un microaspirateur plus fin 85/85 (Pouret) qui peut être utile pour aspirer le liquide stagnant dans la fenêtre ovale, en particulier au début, lorsque les dimensions de la caisse et des osselets sont mal appréciés, et lorsque l'on craint de luxer l'articulation incudostopédienne par un aspirateur trop gros, enfoncé trop profondément et trop brutalement dans la fenêtre ovale.

3 - une faux de Rosen pour la section de la muqueuse de caisse, des ligaments et des muscles ossiculaires.

Remarque : dans un premier temps d'abord myringique, on peut aussi préférer une faux de Sourdille à lame incurvée, pour sectionner plus facilement la muqueuse de la caisse plus près de l'annulus, mais ne travaillant pas in vivo; cela ne représente pas une nécessité, d'autant que l'excès de muqueuse subsistant autour de l'annulus, peut être aisément disséqué, avant la conservation définitive du bloc tympano ossiculaire, et que le matériel décrit et utilisé dans notre méthode simple de prélèvement d'homogreffe, reste très suffisant dans notre expérience.

4 - une pince à disséquer sans greffe, assez fine,

5 - une paire de petits ciseaux droits :

Remarque : Ces deux derniers instruments, utilisés à la fin du temps ossiculaire, permettent d'affiner la préparation du bloc tympano ossiculaire avant sa conservation définitive, par résection des excès cutanés et muqueux.

D - Autre matériel nécessaire :

1 - un microscope binoculaire, à grossissement variable (6, 10, 16 : type Zeiss par exemple).

2 - Prévoir un bocal avec prise de vide et un bocal d'aspiration.

Remarque : la conservation du mur postérieur nécessite une voie combinée trans-mastoïdienne et trans méatale, et un matériel supplémentaire (moteur, flexible, pièce à main droite et coudée, jeu de fraises). Il n'a pas été utilisée d'homo-greffe tympano-ossiculaire avec repose du mur postérieur solidaire, au cours de ces 127 tympanoplasties.

3 - un paquet de compresses stériles.

Les compresses servent, après avoir fait préalablement égoutter le rocher pendant quelques secondes, à l'assécher grossièrement par tamponnement pour éliminer l'excès de formoldéhyde très irritante pour les muqueuses oculonaso pharyngiennes. (des larmes abondantes gênent considérablement le prélèvement). Elles servent d'autre part à maintenir une bonne prise manuelle du rocher qui reste toujours très glissant.

4 - un petit paquet de coton stérile. Des petites boulettes de coton peuvent être utiles, pour faciliter le décollement de la peau du conduit auditif externe (voir schéma).

5 - une bavette (qui protège des éclats osseux lors du temps ossiculaire).

6 - une paire de gants chirurgicaux, jetables ou non, stériles,

7 - un plateau (type émaillé, 21 x 32 cm, par exemple) stérile, reposant sur un champ de table.

Remarque : les dimensions du plateau ont leur importance, trop petit, il gène une prise manuelle confortable du rocher, à travers les compresses.

8 - un champ de table stérile, facilite le rangement des instrument.

Remarque : petite difficulté de la méthode, au départ le maintien manuel du rocher d ans le plateau à travers gants et compresses peut paraître très inconfortable et

devoir obliger à un réglage répété du microscope. Notre expérience montre qu'il n'en est rien.

En effet le maintien manuel du rocher est d'autant plus aisé et les réglages optiques d'autant moins fréquents, que l'on acquiert l'expérience de ce genre de prélèvement, et que la durée du prélèvement diminue : une heure, voire même plus au début. 30 minutes et moins dans notre expérience.

Remarque : nous verrons avec l'étude des milieux de conservations choisis que la stérilité des manipulations et du matériel est plus une précaution qu'une nécessité.

ooo

II - RAPPEL ANATOMIQUE SUR LE SYSTEME TYMPANO-OSSICULAIRE

Le système tympano ossiculaire comprend 2 parties : la membrane tympanique et la chaîne ossiculaire. C'est l'inclusion du manche du marteau dans la membrane tympanique aui assure la solidarité entre ces 2 éléments.

Sans entrer dans une anatomie descriptive, nous nous contenterons d'indiquer la forme et les dimensions caractéristiques de ces éléments. Une description par contre précise, des appareils ligamentaires et musculaires reliant le système tympano ossiculaire aux parois osseuses de la caisse du tympan, nous a semblé nécessaire, avant d'aborder la technique proprement dite du prélèvement de la chaine tympano ossiculaire.

I - LE TYMPAN

C'est une membrane, fibreuse, élastique, épaisse et résistante, bien tendue, interposée entre le conduit auditif externe et la caisse du tympan, discoïde, en forme d'entonnoir très évasé.

- diamètre vertical 7,5 $\pm$ 0,5 mm
- diamètre horizontal 7,9 $\pm$ 0,8 mm
- surface 55,4 $\pm$ 4,5 mm
- épaisseur 0,74 $\pm$ 0,012 mm

d'après Kirikal : structure et fonction de l'oreille moyenne (ed. University of Tokio Press).

2 - LES OSSELETS

a) - Le marteau

Il ressemble à une massue, mesure 7 à 9 mm de long, c'est le plus long des osselets, et possède 3 parties : une tête, un col et un manche.

- la tête : située dans l'attique, présente une surface articulaire avec le corps de l'enclume,

- le manche : forme un angle de 130° avec la tête,

- il est inclus dans l'épaisseur de la membrane tympanique, adhérent intimement à la couche fibreuxe, à l'union du manche et du col naissent les apophyses externe et antérieure;

- le col : sa face interne est croisée à angle droit par la corde du tympan.

b) - L'enclume

- présente 3 parties : le corps, la branche horizontale, la branche verticale.

- il mesure 7 mm dans l'axe de la branche verticale, 6 mm environ dans l'axe de la branche horizontale,

- le corps est situé dans l'attique. Il présente une face articulaire, antérieure, adaptée à la tête du marteau. L'articulation incudomalléaire se fait par emboitement réciproque. Les surfaces articulaires, revêtues d'une couche mince de cartilage hyalin, sont reliées par un ligament capsulaire. L'articulation commence à s'ossifier dès l'âge de 11 ans.

- la branche horizontale est courte, épaisse, triangulaire, son extrémité postérieure repose dans la fossa incudis (dans l'angle inférieur du seuil de l'aditus).

- la branche verticale est étroite, se termine par une inflexion renflée en dedans : l'apophyse lenticulaire, par laquelle l'enclume s'articule avec l'étrier

Cette articulation incudo stapédienne reste mobile longtemps, l'ankylose par ossification très tardive, c'est une énarthrose qui présente un ligament capsulaire.

c) - L'étrier

situé dans l'atrium sous l'aqueduc de fallope. Forme d'étrier de cavalier, avec 3 parties :

- la tête : discoïde en bouton étranglé en avant et en dedans, au niveau du col : 2 branches soudées au col,

- la branche postérieure plus longue, plus épaisse, plus incurvée que la branche antérieure,

- les 2 branches reposent sur la platine, mince lame irrégulièrement ovalaire ou réniforme : grand diamètre (3 cm), petit diamètre (1,5 mm)

- distance platine apophyse lenticulaire 4,5 mm).

3 - L'APPAREIL LIGAMENTAIRE

a) - La chaîne tympano ossiculaire :

Elle est maintenue en place à ses 2 extrémités, en dehors, au niveau du tympan : les expansions terminales des fibres de la couche moyenne se réfléchissent au niveau de l'annulus, ds la pars tensa sorte de jante fibro cartilagineuse, s'insérant dans le sulcus tympani, et tendant ainsi la membrane), en dedans, au niveau de la fenêtre ovale : par le ligament annulaire qui maintient la platine aux contours osseux du fond de la fenêtre ovale.

b) - D'autre part les osselets présentent des connexions ligamentaires avec les parois osseuses de la caisse du tympan.

d) - Les ligaments du marteau :

- le ligament suspenseur ou supérieur, vertical, court et cylindrique rattache la tête au toit de la caisse et contient un rameau venant de l'artère méningée moyenne.

- le ligament externe : court et solide, il s'étale en éventail, de la face externe du col, au bord inférieur du mur de la logette,

- le ligament postérieur : est constitué par les fibres les plus postérieures du ligament externe,

- le ligament antérieur : très solide prend son origine sur l'apophyse antérieure du marteau,glisse sur le sulvus malléolaris et pénètre dans un canal creusé dans la suture pétro-tympanale antérieure. Il est accompagné de l'artère tympanique antérieure.

b) - Ligaments de l'enclume :

- le ligament postérieur annulaire relie l'extrémité de la branche horizontale au pourtour de la fossa incudis,

- le ligament supérieur : grèle, inconstant, souvent simple repli de la muqueuse, descend de la voûte à la face supérieure du corps.

4 - APPAREIL MUSCULAIRE

Les muscles ossiculaires ont une structure pennée, leurs fibres nombreuses, mais courtes et parallèles, permettent de ce fait une forte tension, mais un faible raccourcissement par contraction.

a) - Le muscle du marteau :

- la portion intra tympanique mesure 2,5 mm

- son tendon très puissant, émerge du bec de cuillère, sur lequel il se réfléchit jusqu'à angle droit, se dirige en dehors pour venir s'insérer sur l'extrémité supérieure de la face interne du manche du marteau.

- son action est d'attirer le manche du marteau vers l'intérieur, pour accroître la tension du tympan et tendre à enfoncer l'étrier dans la fenêtre ovale.

b) Le muscle de l'étrier :

Sa portion intra tympanique mesure 2 mm. Il émerge du sommet de la pyramide, son tendon très grêle lui fait suite, se réfléchit à angle obtus, au sommet de la pyramide, et prend attache sur la face postérieure de la tête de l'étrier.

Son action est de protéger l'oreille interne, en attirant l'étrier, en arrière et en dehors.

5 - LES REPLIS MUQUEUX DE LA CAISSE OU MESO

Très fins se réfléchissent entre parois osseuses et osselets (voir schémas).

oOo

III - PREMIER TEMPS D'ABORD :

TRANSMEATAL ou MYRINGIQUE

A - VOIE D'ABORD

Par l'orifice du conduit auditif, externe, transméatale.

B - PRINCIPE

Le temps d'abord myringique consiste, par la voie d'abord naturelle transméatale à aller :

- décoller une collerette cutanée péritympanique jusqu'à l'annulus que l'on déjante de son cadre osseux,

- à délacérer la muqueuse de la caisse attenante au pourtour de l'annulus,

- à sectionner la corde du tympan.

Nous distinguerons plusieurs étapes :

1 - Prises de repères anatomiques :

- Position du rocher :rocher exposé par sa base (côté opérateur) apex dirigé en avant,face endocranienne antéro-supérieure orientée vers le haut (voir schéma).

- la portion rétrotympanique, postéro-externe du rocher ou base présente:

. l'orifice externe du conduit auditif externe dans sa portion fibro cartilagineuse : il s'agit d'un orifice élliptique, à grand axe ovalaire dirigé de haut en bas et d'avant en arrière, de 8 à 10 mm de diamètre dans son plus grand axe.

. en arrière, se trouve la mastoïde, dont les 3/4 postéro inférieur, à surface rugueuse donne insertion aux muscles, occipital, sterno cléido mastoïdien, splénius capitis, et dont le 1/4 antéro supérieur est plus lisse, sous cette surface lisse et fibreuse, se projette la saillie osseuse de l'épine de Haulé, avec en arrière et un peu en dessus d'elle la zone vasculaire criblée.

. en haut : l'écaille du temporal, plus lisse, donne attac he au muscle temporal lui même recouvert de son aponévrose,

. en bas, en avant et en arrière : la surface rugueuse de l'os tympanal qui donne attache au fibro cartilage antérieur du conduit.

- En avant et en haut du conduit auditif externe, le condyle du temporal ou racine transverse de l'apophyse zygomatique, avec son extrémité la plus externe ou tubercule zygomatique antérieure et,

- En avant et un peu en dedans du conduit auditif externe : la cavité glénoïde, de l'articulation temporo maxillaire (divisée en 2 parties, antérieure articulaire , postérieure articulaire, par la scissure de glaser).

Le plus souvent subsistant encore, rattachés au condyle du temporal et à la cavité glénoïde, des reliquats articulaires et fibro graisseux de l'articulation temporo maxillaire (la capsule articulaire tapissée de la synoviale, renforcée par le frein méniscal postérieur, et le ménisque inter articulaire).

- En bas : de l'orifice du conduit auditif externe : entre la pointe mastoïdienne et les reliquats articulaires, persiste souvent l'extrémité supérieure de la parotide, et parfois même, le paquet auriculo temporal superficiel (voir schéma).

2 - Mise à découvert de l'orifice externe de la partie osseuse du conduit auditif externe :

a) - Incision, sous microscope binoculaire, au grossissement 6, en demi cercle large, sur la paroi postérieure et supérieure du C;A;E;, en passant par un demi

centimètre environ, au dessus et parallèlement au bord postéro supérieur de l'orifice externe.

Elle est faite à l'aide d'un bistouri américain fin long et pointu, coupant parfaitement (lame changeable).

L'incision doit être nette, impeccable, tracée d'emblée et avec force jusqu'à l'os et perpendiculairement à la surface cutanée, incisant le périoste. Elle est exécutée lentement, progressivement, pas à pas, sans jamais quitter le contact osseux. Elle va de 5 h à 1 h (compte tenu des axes des schémas).

Elle passe d'abord par la scissure tympano squameuse postérieure, remonte parallèlement à 1/2 cm environ au dessus de l'orifice externe du C.A.E. (et passe au dessus de l'épine de Heulé, environ dans la zone criblée), puis sous la racine longitudinale de l'apophyse zygomatique pour se rapprocher progressivement du bord supérieur de l'orifice externe du C.A.E. et s'engager dans la scissure comprise entre l'os tympanal et le tubercule zygomatique antérieur (extrémité postérieure de la scissure de Glaser).

b) - Double incision en forme de Vouvert, au niveau de la paroi antéro inférieure de la portion fibro cartilagineuse de l'orifice externe du C.A.E.

1 - La première branche du V remonte de 4 h à 1 h, de l'apophyse vaginale du tympanal vers la scissure de glaser, à 1/2 cm au dessous du rebord externe de la portion fibro cartilagineuse du conduit, et recherche le contact osseux, presque tangentiellement à la surface du tympanal. Pour ce faire, il faut prendre soin de glisser la pointe du bistouri, le plus près de la surface osseuse du tympanal, sous les reliquats articulaires de l'articulation temporo maxillaire (capsule, frein postérieur, synoviale, voir ménisque inter articulaire qui persistent souvent) et qui sont ainsi repoussés vers l'avant, par la lame du bistouri; Ils découvrent alors une plus grande partie de l'os tympanal et donc de la paroi osseuse antéro inférieure du conduit.

2 - Deuxième branche du V : l'incision remonte de 4 h à 6 h, presque tangentiellement au rebord tympanal inférieur, de l'apophyse vaginale (à 1/2 cm environ au dessous de la portion fibro cartilagineuse du conduit), vers la scissure tympano squameuse postérieure, gardant au maximum le contact osseux, et repousse vers le bas, avec la lame du bistouri, le prolongement parotidien supérieur.

c) - Incision à 3 heures, du bord de l'orifice externe du conduit, perpendiculaire à la paroi antérieure fibro cartilagineuse, jusqu'au contact de la paroi antérieure osseuse du conduit.

d) - Incisions profondes semi circulaires :

Le contact osseux avec le bord externe de la paroi antérieure osseuses du conduit une fois assuré, faire pivoter la pointe du bistouri de 90°.

1 - D'abord vers le haut : enfoncer la pointe jusqu'au contact osseux de la paroi postérieure du conduit, puis remonter perpendiculairement en suivant le bord externe de la paroi antérieure osseuse, pour rejoindre l'incision en 1/2 cercle large,

2 - puis vers le bas : remettre la pointe du bistouri à 3 heures, jusqu'au contact de la paroi antérieure osseuse du conduit, la faire pivoter de 90° vers le bas, et procéder de même que précédemment, la lame ressortant alors dans l'angle inférieur de l'orifice externe du conduit.

e) - Ablation de la portion fibro cartilagineuse du conduit. Ces 4 types d'incisions ont eu pour effet de découper la collerette fibro cartilagineuse restante du conduit. Il ne reste plus qu'à l'enlever en bloc.

S'assurer au besoin au préalable par une reprise des incisions dans leurs mêmes trajets, que le contact osseux est présent partout, sur toutes les parois osseuses du conduit. Prendre une petite rugine à bout courbe, et glisser son extrémité dans l'incision profonde de la paroi postérieure (là où la peau du conduit est la plus épaisse) et racler le lambeau cutané vers le haut.

Si le contact osseux a été assuré avec soin sur tout le trajet des incisions, la collerette fibro cartilagineuse vient d'un bloc, et découvre l'orifice externe de la portion osseuse du conduit, avec au fond, une bonne vue sur la membrane tympanique.

- Incidents, précautions, erreurs :

Toutes ces incisions peuvent se faire à l'oeil nu, ou au microscope (grossissement 6).

1 - A l'oeil nu, vue très suffisante des repères anatomiques, incisions plus rapides, car champ optique meilleur (plus large).

2 - Au microscope, vue aggrandie, plus agréable mais champ optique réduit, et le rocher est maintenu manuellement (main gauche) et au cours des incisions en V ouvert et surtout profondes, la pointe du bistouri qui recherche avec force le contact osseux dérape toujours un peu en fin de course (dans les angles inférieur et supérieur du conduit), donc penser à la position des doigts (en particulier pouce et index main gauche).

3 - Il n'y a pas de risque de perforation du tympan- au cours des incisions profondes même faites à l'aveugle (sur un bouche de cérumen non encore retiré, ou sur une portion fibro cartilagineuse, affaissée masquant en partie la lumière du conduit) à condition de guider la lame du bistouri strictement perpendiculaire au rebord externe de la paroi antérieure osseuse du conduit. La pointe du bistouri racle alors la paroi postérieure, juste un peu au dessous de l'épine de Heulé, donc bien loin de la membrane tympanique et de ses cadrans supérieurs. Et il en est de même sur tout le trajet de ces incisions profondes.

4 - Incliner la pointe du bistouri dans l'incision profonde vers le bas, entraîne presque certainement une déchirure tympanique postéro supérieure.

5 - En reprenant une incision, toujours suivre le même trajet, cela permet d'arracher en une seule fois et en un seul bloc toute la collerette cutanée fibro cartilagineuse (gain de temps).

6 - Il faut s'assurer au besoin que le contact osseux est présent partout et sur toutes les parois (postérieure, supérieure, antérieure, inférieure), car lors de l'arachement de la collerette cutanée et fibro cartilagineuse à la rugine courbe, si il persiste des adhérences cutanées ou fibreuses sur les parois, on risque :

a) - que la collerette ne se détache pas (ne pas forcer et reprendre les incisions, ce n'est pas grave, mais perte de temps),

b) - que la peau du conduit, surtout de la paroi postérieure (la plus épaisse) soit arrachée jusqu'à la pars flaccida et à l'annulus et n'entraîne une déchirure de la membrane tympanique, ce qui rend alors celle-ci inutilisable.

7.- Il est néanmoins fréquent, que toutes les incisions ayant été faites correctement jusqu'au contact osseux, qu'une petite adhérence fibreuse persiste au niveau de l'angle des scissures pétro squameuse postérieure et pétro tympanique et maintienne encore la collerette fibro cartilagineuse du conduit par ailleurs bien détachée.

Il suffit alors de l'arracher simplement avec une compresse dépliée, entre 2 doigts, ou de la disséquer plus facilement en bistouri, si elle résiste à l'arrachage (ce qui est rare).

f) - Réalisation d'une vision tympanique correcte :

1 - Si le contact osseux n'a pas été strictement maintenu avec le rebord externe de la paroi antérieure osseuse, au cours de l'incision profonde, il est parfois nécessaire de finir d'exciser en partie au bistouri le cartilage qui est adhérent à l'os, restant en quantité trop importante sur la paroi antérieure, et gênant une vue correcte de la totalité de la membrane tympanique.

2 - La collerette une fois enlevée, finir de bien ruginer les parois osseuses du conduit ainsi mises à nues, pour éviter que des débris fibreux n'empiètent ultérieurement le champ du microscope.

b) - Incision en demi cercle, au bistouri de Rosen, de la paroi cutanée antérieure jusqu'au périoste compris, le long du sommet de la déhiscence du mur antérieur osseux, donc à 5 ou 6 mm, parallèlement à la membrane tympanique, de 6 h à 3 heures et de 6 h à 9 heures, pour rejoindre l'incision en V ouverte précédente.

c) - vérifier par râclement que le contact osseux est perçu sur tout le trajet des incisions, et qu'il ne subsiste pas de bride cutanée.

d) - Ruginer vers le haut, à la rugine courbe, à partir du tracé des incisions :

1) - le lambeau cutané postérieur,

2) - et le lambeau cutané antérieur ainsi libérés,

e) - Ablation de la paroi antérieure osseuse, à la pince gouge (plus rapide qu'à la curette) jusqu'à l'aplomb du mur antérieur, en faisant bien attention de ne pas mordre sur la collerette cutanée péri tympanique subsistante :

. au pire risque de déchirure du tympan par arrachement,

. au mieux gène pour amorcer le décollement cutané (le fracas osseux et le déchiquetage du bord externe de la collerette, rendent le clivage des plans cutanéo fibreux et osseux plus difficile et plus long).

- Incidents, précautions, erreurs :

Il vaut mieux utiliser un bistouri américain pour inciser la paroi postérieure, car celle ci est plus épaisse, surtout au niveau postéro supérieur et au niveau de la scissure pétro tympanale et facilement accessible à un gros instrument (gain de temps).

Pour la paroi antérieure, moins accessible, tapissée d'une peau plus mince et plus fragile, il vaut mieux utiliser un micro instrument, le bistouri de Rosen.

L'incision antérieure est faite à l'aplomb du mur antérieur, car ainsi l'incision reste visible et permet d'amorcer plus facilement le décollement cutané antérieur.

Toute incision incomplète ou n'allant pas jusqu'à l'os, risque lors de l'ablation des lambeaux cutanés, d'entraîner une déchirure du tympan par arrachement brutal.

Utiliser une petite rugine courbe, instrument plus résistant, plutôt qu'un microdécolleur plus fragile, pour l'ablation des lambeaux cutanés libérés (gain de temps).

Le lambeau cutané libre antérieur reste assez souvent très adhérent au niveau du rebord antérieur de l'orifice externe du conduit, au niveau de la jonction, conduit osseux, conduit cartilagineux.

Aussi est-il plus facile alors, après avoir seulement amorcé à la rugine le décollement antérieur du lambeau (pour bien vérifier l'absence de pont fibreux entre le lambeau cutané libre et la collerette sous jacente) de faire sauter à la pince gouge, la paroi osseuse antérieure et la jonction ostéo cartilagineuse subsistante (gain de temps).

L'ensemble de ces incisions ne dure que 2 à 3 minutes, mais sont nécessaires à une bonne amorce du temps fort de cette première partie de la technique que constitue :

- Le décollement proprement dit de la collerette cutanée péri tympanique restante et de la membrane tympanique.

Dans ce temps fait, nous distinguerons plusieurs étapes :

a) - Mise à découvert de la ligne d'insertion de la membrane tympanique : c'est à dire pour les 4/5 de sa circonférence, (Pars tensa), décollement cutané jusqu'au bourrelet blanchâtre de Guerchach ou annulus fibrosus, et pour le 1/5 restant (pars flaccida) décollement cutané jusqu'à la base d'insertion de la membrane de Schrapnell sur le bord libre du mur de la logette.

Ruginer le cylindre cutané en le repoussant vers l'intérieur de la lumière du conduit, avec un microdécolleur rond, fin, à bord tranchant, au grossissement 6. Progresser doucement, prudemment, en gardant toujours le contact osseux, et ceci d'autant plus que l'on est sur la paroi antérieure, et plus près du tympan (la peau est d'autant plus fine que l'on est en avant et plus près du tympan, donc d'autant plus fragile).

1 - Sur la paroi postérieure :

La peau est plus épaisse sur la paroi postéro supérieure et l'on est parfois obligé au niveau de la scissure pétro tympanique de sectionner au bistouri américain, des prolongements fibreux intra scissuraux, gênant l'amorce du décollement de la paroi cutanée postérieure.

Toutefois le décollement cutané postérieur reste facile, car la paroi postérieure est bien entièrement visible et accessible. La partie du bord libre du mur de la logette ou s'insère la membrane de Schrappnell, et celles où se réfléchissent les cornes tympanales antérieure et postérieure et où s'insère le bourrelet de Guerlach dans son sillon osseux (ou sulcus), sont rapidement et facilement atteintes.

2 - Sur la paroi antérieure :

2 cas différents selon que le mur antérieur osseux est très, ou peu saillant (ceci est dû à l'enroulement plus ou moins important du tympanal sur lui même de dehors en dedans).

a) - le mur antérieur est peu saillant, le conduit apparaît plus large et peu profond la partie antéro inférieure de l'insertion tympanique sur son annulus est bien visible, ruginer comme précédemment au microdécolleur, en gardant le contact osseux, et en épousant bien les courbures osseuses du conduit jusqu'à voir complétement le bourrelet de Guerbach.

b) - Le mur antérieur est très saillant, le conduit semble plus étroit et profond, et surtout empêcher de voir la partie antéro inférieure de l'insertion tympanique sur son annulus.

Amorcer le décollement cutané comme précédemment,

Glisser si besoin une boulette de coton entre plan et os (pour éviter tout geste traumatique),

Faire sauter au fur et à mesure de la progression du décollement cutané (pour bien conserver un plan de clivage facile entre os et peau) la paroi antérieure osseuse :

- soit à la pince gouge (lorsqu'elle peut passer, c'est plus rapide)
- soit à la curette (Lampert n°2) jusqu'à avoir une vue suffisante sur l'ensemble de la membrane tympanique et pouvoir décoller la peau sans la traumatiser. Pour cela, il n'est pas toujours nécessaire de faire sauter la paroi antérieure osseuse, jusqu'au voisinage du sulcus.

Dans les véritables angles supérieur et inférieur que forment parfois les parois, le microdécolleur à bout courbe est parfois très utile. Il évite d'utiliser la curette pour faire sauter la paroi osseuse (qui est souvent beaucoup plus épaisse à ces 2 endroits) pour pouvoir donner une vue et un abord spatial suffisants au microdécolleur rond (gain de temps).

Remarque : la longueur du cylindre cutané péri tympanique de 3 à 4 mm en arrière de 8 à 10 mm en avant ne constitue pas une gêne à la progression du décollement cutané vers l'annulus, au contraire, les parois rabattues l'une sur l'autre (l'antérieure sur la postérieure) dans la lumière du conduit, au fur et à mesure du décollement se maintiennent en place réciproquement. Au besoin on peut s'aider d'une boulette de coton laissée en place dans la lumière sur les parois une fois rabattues (rare).

3 - Si la mise au point au microscope sur la membrane tympanique est encore gênée :

a) - par du liquide de conservation (formaldéhyde 4%, tamponnée à pH 5,8) stagnant dans le conduit, l'aspirer, précautionnement, en restant assez loin de la membrane tympanique fragile.

b) - par des débris épidermiques épais, obstruant plus ou moins complètement le conduit, faire :

. soit directement une aspiration douce des parois cutanées, sans appuyer (risque de coupures du lambeau cutané, gênantes lors du décollement, et diminuant la valeur plastique du lambeau), en évitant d'aspirer trop près de la surface tympanique plus fragile (risque de perforation),

. soit une aspiration des débris préalablement décollés des parois avec précaution, ou microdécolleur. Pour un gros bouchon épidermique, employer systématiquement d'abord le microdécolleur pour le désenclaver des parois du conduit, car trop gros il bouche facilement les microaspirateurs.

Remarque : nous ne faisons pas à ce stade de désépidermisation systématique de la peau du conduit et de la membrane tympanique, elle est faite au microdécolleur par l'épérateur en per opératoire et plus facilement d'ailleurs après un certain séjour dans un milieu de conservation (l'épiderme se détache alors plus facilement).

g) - Décollement d'une collerette cutanée du C.A.E. en un seul cylindre péri-tympanique, jursqu'à l'annulus fibrosus, ou bourrelet de Gruerlach 2 temps :

1 - Ablation du surplus cutané, sous microscope (grossissement 6) :

a) - Incision sur la paroi postérieure cutanée du conduit, portant de 12 h (compte tenu des axes des schémas) à 3 ou 4 mm de la base de la pars flaccida et remontant en V ouvert de 12 h à 3 heures et de 12 h à 9 heures vers l'orifice externe du conduit. Incision au bistouri américain d'emblée nette et impeccable, tracée jusqu'à l'os et incisant le périoste.

- Incidents, précautions erreurs :

Toujours progresser prudemment, sans jamais quitter le contact osseux, toute précipitation et tout abandon du râclement du contact osseux entraîne un clivage os-peau difficile et surtout risque d'entraîner des perforations tympaniques ou des dilacérations de la peau du conduit surtout en avant (perte de sa valeur plastique).

3 - Libération de la membrane de Schrappnell ou pars flaccida :

La paroi postérieure du cylindre cutané une fois rabattue dans la lumière du conduit (au fur et à mesure de son décollement), la ligne d'insertion de la pars flaccida sur le bord libre du mur de la logette est ainsi découverte. Le bon décollement de la membrane de Schrappnell ou pars flaccida (très fragile), est un des points difficile du décollement. En effet elle ne comporte pas de couche moyenne fibreuse épaisse et charpentée, comme le reste du tympan, mais seulement une structure fibrillaire lache et un chorion sous cutané, entre 2 couches épithéliales malpighienne et muqueuse.

Ainsi doit-on là, plus qu'ailleurs, garder un strict contact osseux, en ruginant le plus légèrement possible au microdécolleur jusqu'à apparition de la muqueuse de la caisse entre (de part et d'autre du col du marteau, en regard de l'espace osseux creusé dans le mur de la logette,ou échancrure de Rivinus) :

a) - l'amorce postéro supérieure du bourrelet de Guerbach dans son sillon osseux ou sulcus tympaniques, sur la corne tympanale postérieure, souvent très saillante, et qu'il faut découvrir complétement jusqu'à sa pointe (à laquelle la pars flaccida adhère un peu plus),

b) - l'amorce antéro supérieure du bourrelet, sur la corne tympanale antérieure,

c) - les insertions, sur leurs cornes tympanales respectives des ligaments tympano malléolaires antérieurs et postérieurs qui délimitent en haut et en avant et en arrière la base de la pars flaccida.

4 - Désinsertion du bourrelet de Guerlabh :

Le bourrelet annulaire blanchâtre fibro cartilagineux bien visible, véritable ligue de force de réflexion des fibres conjonctives de la couche moyenne du tympan est néanmoins moins épaisse et donc plus fragile, dans ces extrémités postéro supérieure et antéro supérieure, au niveau des cornes tympanales. Là aussi ne pas quitter le contact osseux sous peine de déraper, et d'entrainer, au mieux une désépidermisation du tympan, au pire une perforation.

Décollement au micro décolleur et désinsertion précautionneuse, d'abord de la "corne" postéro supérieure du bourrelet car plus accessible, puis ensuite du bourrelet de l'angle inférieur et de la paroi antérieure, jursqu'à la "corne" antéro supérieur de l'annulus pour finir.

- Incidents, précautions, erreurs :

On débute en général par la désinsertion de la "corne" postéro supérieure du bourrelet, car celle-ci est plus accessible à l'instrument.

La courbe antérieure en effet est moins accessible au microdécolleur, car celle ci est un peu plus coincée entre :

- le manche du marteau et son apophyse externe, et la paroi osseuse supéro antérieure du conduit, tout près de laquelle passent, en dedans dans la caisse, le ligament antérieur et la corde du tympan, qui bridents ainsi les manipulations et gènent une découverte facile du bourrelet et son déjautement. Toute manipulation trop brutale à ce niveau risquant de luxer l'articulation incudo-malléaire,

- l'ensemble du bourrelet une fois désinséré (dans un sens anti-horaire en partant de sa corne postéro supérieure), on découvre et on déjante pour finir, la corne antéro supérieure, dans un angle de clivage sulcus annulus, déjà bien amorcé, et que l'on suit plus facilement (gain de temps).

Il n'est pas nécessaire avec un peu d'habitude de glisser une micro-pointe dans le sulcus, tout le long du bourrelet pour amorcer son déjantement.

Le changement de courbure et la remontée du microdécolleur le long de la berge externe du sillon sont très bien perçus, et en particulier pour la paroi antérieure, la moins visible, permettent de déjanter assez facilement le bourrelet par un petit mouvement de rotation de l'instrument, alors maintenu sur place, tout en exerçant une pression douce mais continue et sans à-coups vers l'intérieur de la caisse. C'est là un geste important que l'on acquiert rapidement au bout de quelques rochers une pression trop forte risquant :

- soit de rompre l'annulus et de déchirer le tympan (surtout si le cylindre cutané n'a pas été bien décollé préalablement sur tout son pourtour et jusqu'à l'annulus),

- soit de faire pénétrer le microdécolleur trop avant dans la c aisse :

. en bas et en avant cela n'a pas d'importence, c'est l'hypotympan,

. en haut et en arrière c'est l'attique et il y a risque de luxation ou rupture des articulations incudo-malléaire et incudo stapédienne.

Après s'être assuré que le bourrelet annulaire, est désinserrer sur tout le pourtour du sulcus, qu'il a bien franchi partour la berge interne du sulcus, et qu'il est repoussé vers l'intérieur de la caisse, ou procède à la :

5 - Section de la muqueuse de caisse péri-tympanique à la faux de Rosen

a) - Débuter par la section de la muqueuse de caisse attenante à la "corne" postéro supérieure du bourrelet, pour faire apparaître la corde du tympan;

b) - aspiration par l'ouverture du liquide stagnant dans la caisse, pour permettre une mise au point meilleure, et éviter la gène causée par l'épanchement du liquide, de la caisse vers le conduit,

c) - poursuivre la section à la faux de la muqueuse de caisse sur la paroi inférieure, puis antérieure, dans un sens antihoraire jusqu'à la corne antéro supérieure du bourrelet,

d) - section à la faux de Rosen, ou à l'aide du micro ciseau de caisse de la corde du tympan, près de son entrée dans la caisse (par le canal postérieur au niveau de la scissure pétro tympanale postérieure),

e) - section du ligament tympano malléaire postérieur au ras de son insertion sur la corne tympanale postérieure souvent très saillante,

f) - section de la muqueuse de caisse, au niveau de la pars flaccida en gardant la pointe de la faux toujours au ras des contours osseux de l'échancrure de Rivinus, juste en regard du col du marteau,

g) - section du ligament tympano malléaire antérieur, au cas de son insertion sur la corne tympanale antérieure.

- Incidents, précautions, erreurs :

La section de la corde du tympan n'est pas toujours aisée, il faut bien reconnaître la corde lorsqu'elle reste parfois collée au bourrelet, ou lorsqu'elle reste un peu cac hée sous le rebord osseux du mur de la logette. Au besoin bien l'individualiser à la pointe au préalable.

Si la corde est coupée non au ras de son entrée postérieure dans la caisse, mais plus près du col du marteau, il faut arracher à la pince de caisse la partie proximale émergeant encore du canal postérieur, car celle ci gène plus tard une bonne visualisation de la fenêtre ovale, de l'étrier et de sa platine.

Au regard du col du marteau, le bord libre du mur de la logette présente l'échancrure de Rivinus, dont la pointe de la faux doit bien épouser le contour osseux, pour conserver au maximum l'intégrité de la muqueuse et de la sous muqueuse de la poche de Prussäk qui doivent restée collées à l'épithélium de la pars flaccide. Lorsque la membrane de Schrappnell est parfaitement décollée après section des ligaments tympano malléaire, le col du marteau doit être apparent (poche de Prüssak ouverte),

Toute rupture de l'intégrité de la pars flaccida, en particulier, en sectionnant la muqueuse de la poche de Prussak, au lieu de la rabattre (après section au niveau de son angle de raccordement avec le muqueuse du toit de la caisse) avec le dos de la faux de Rosen, ou à la micro pointe, contre la couche épithéliale, augmente sa fragilité lors de la pose de l'homogreffe (nécrose et perforation plus facile de la pars flaccida).

En avant et en bas, le déjantement de l'annulus a souvent décollé la muqueuse assez loin dans la caisse, ne pas craindre de pénétrer jusque bien avant dans l'hypotympan, pour sectionner toute afférence de la muqueuse à l'annulus.

Dans l'angle antéro supérieure, la muqueuse de caisse une fois sectionnée, doit apparaître l'extrémité antérieure de la corde du tympan.

Toute bride muqueuse persistante entraîne une déchirure du tympan ou une luxation rupture des articulations ossiculaires, lors de l'ablation du bloc tympano ossiculaire à travers le toit de la caisse.

Le bourrelet annulaire totalement libéré d'afférence muqueuse est ainsi très mobilisable dans le cadran postérieur, supérieur et inférieur et antéro inférieur, beaucoup moins dans le cadran antéro supérieur du fait de la corde du tympan et du ligament antérieur du marteau qui le bridant vers l'intérieur de la caisse.

- Durée du décollement d'une collerette cutanée péri tympanique jusqu'à la section de la muqueuse de caisse attenante au bourrelet annulaire : 10 à 15 minutes, c'est le temps le plus long de la technique.

ooo

IV - 2e TEMPS D'ABORD OSSICULAIRE OU ENDOCRANIEN

A - VOIE D'ABORD

1 - par le toit de la caisse, surtout,

2 - par voie transméatale en dernière partie.

B - PRINCIPE

Le temps d'abord ossiculaire consiste à faire sauter la paroi supérieure de la caisse du tympan et à libérer le marteau et l'enclume de leurs attaches musculo ligmentaires, puis à aller par voie transméatale cette fois libérer l'étrier de ces attaches musculo ligamentaires, pour enfin retirer à travers le toit de la caisse, le système tympano ossiculaire complet.

Nous distinguerons plusieurs étapes :

1 - Rappel anatomique :

La face endocrânienne du temporal comprend 3 parties :

a) - La face endocranienne verticale de l'écaille du temporal qui est crausée par des dépressions (empreintes dés circonvolutions cérébrales), et de sillons vasculaires (rameaux de l'artère méningée moyenne),

b) - La face antéro supérieure du rocher, horizontale, perpendiculaire à la première partie comprend :

- une saillie déterminée par le canal semi circulaire supérieur, appelée Eminentra Arcuata (à l'union du 1/3 postérieur et des 2/3 antérieurs)

- en avant de l'Eminentia Arcuata 3 orifices allongés : l'hiatus de Fallope et en dehors de lui les 2 hiatus accessoires (où passent les nerfs pétreux supérficiels et profonds),

- près du sommet : une dépression, la fossette du ganglion de gasser et son bord postérieur le tubercule rétro gassérien.

- Le Tegmen tympani en avant et en dehors de l'Eminentia Arcuata, paroi osseuse plus mince, formant le toit de la cavité tympanique, se prolongeant dans sa partie externe sur l'écaille du temporal. Le tegmen tympani est parcouru d'avant en arrière par la scissure pétro squameuse postérieure.

c) - La face postéro supérieure comprend :

- uh peu en avant de sa partie moyenne le large orifice d'entrée du conduit auditif interne (ou passent les nerfs auditifs, facial, intermédiaire, de Wrisberg),

- la fossa subarcuata (orifice antérieur du canal pétro mastoïdien) fente étroite à quelques millimètres au dessus et en arrière du conduit auditif interne,

- Puis près du bord supérieur du conduit, à 1 cm en arrière, la dépression de la fossete unguéale (orifice postérieur de l'acqueduc du vestibule)

Le bord supérieur : parcouru sur sa plus grande partie par la gouttière du sinus pétreux supérieur.

2 encoches : une échancrure en rapport avec le passage du nerf trijumeau, une encoche en rapport abec le nerf moteur oculeux externe.

L'extrémité postérieure se continue en arrière avec la lèvre supérieure du sinus latéral.

2 - Ablation du toit de la caisse :

a) - Découverte de la face osseuse antéro supérieure :

- la dure mère, en effet tapisse encore souvent la face endocranienne

du rocher conservée au formol (face endocrânienne de l'écaille, face antéro et postéro supérieure du rocher).

Il faut la décoller et la rabattre sur le bord supérieur du rocher, où elle est d'ailleurs plus adhérente :

- soit le plus souvent avec une compression dépliée entre 2 doigts,
- soit plus rarement lorsqu'elle est encore très adhérente à l'os, de la même façon, mais après avoir amorcé le décollement à la rugine courbe.

Parfaire le décollement au niveau de la face antéro supérieure en ruginant les débris fibreux éventuellement subsistants, jusqu'à bien dégager les reliefs anatomiques osseux.

Remarque : il est inutile de chercher à enlever la dure mère au delà des bords supérieur vers la face postéro supérieur, les reliefs anatomiques, ainsi mis à nus sont suffisants pou r la suite du prélèvement (gain de temps).

b) - Ouverture de la face antéro supérieure :

1 - position du rocher : face antéro supérieure exposée, base côté opérateur, apex en avant,

2 - Prises de repères anatomiques simples :

-Face antéro supérieure :

. un relief constant et bien visible, la saillie du canal semi-circulaire supérieur : l'Eminentia Arcuata.

. les hiatus de fallppe et accessoires d'où émergent ces nerfs pétreux superficiels et profonds,

. le tegmen tympani, avec en transparence (mais ce n'est pas toujours très évident sur un os un peu plus épais), la projection imprécise de la c aisse, de l'antre mastoïdien et des cellules mastoïdiennes superficielles et trans labyrinthiques.

- Face postéro supérieure :

- l'orifice du conduit auditif interne ou plonge le VIII, le VII et le VII bis, un peu en avant et en dessous de l'Eminentia Armata;

- un axe tracé par les orifices du C.A.I et du C.A.E. passe juste en avant de l'Ementia Armata et donne la position des osselets, situés groissièrement un peu en avant et en dedans de l'E.Arcuata. Savoir néanmoins que l'extrémité postérieure de la branche horizontale de l'enclume, se projette au moins jusque immédiatement en dedans du sommet de l'Eminentia Arcuata.

- soit un premier axe tracé parallèlement au bord supérieur du rocher et passant par le hiatus de fallope (soit environ de 8 à 10 mm en dedans du bord supérieur) et un deuxième axe tracé perpendiculairement au bord supérieur, de 8 à 10 mm en arrière du sommet de l'E. Arcuata.

L'intersection de ces deux derniers axes, sur la face antéro supérieure, se situe un peu en dedans et en arrière de l'E.Arcuata (à environ 8 à 10 mm de son sommet), juste au dessus de l'antre ou des cellules mastoïdiennes rétro antrales superficielles donc bien loin des osselets. C'est par là que l'on commence à ouvrir la face antéro supérieure du rocher, en toute sécurité, sans crainte de léser les osselets et l'articulation marteau enclume.

3 - Régler le microscope au grossissement 6

4 - Retourner le rocher apex coté opérateur, face antéro supérieure toujours exposée vers le haut.

5 - Enfoncer une gouge (n°2) en tournant sur place, dans l'axe supposé de la Mastoïde (repéré avec l'index gauche) au point de rencontre des 2 axes ainsi définis ci dessus. La gouge perce facilement la surface osseuse antéro supérieure du rocher, et s'enfonce profondément dans l'antre (moins dans les cellules mastoïdiennes superficielles rétro antrales).

Retirer la gouge et aspirer par l'orifice pratiqué le liquide stagnant encore dans l'antre et les cellules mastoïdiennes.

- Incident, précautions, erreurs :

Garder le rocher base coté opérateur et enfoncer la gouge, trop près de l'E. Arcuata perpendiculairement à la surface osseuse, ou pire inclinée vers l'apex : risque de lésion des osselets et de luxation, rupture de l'articulation induco malléaire.

C - ABLATION DU TOIT DE LA CAISSE PROPREMENT DIT

1 - retourner le rocher base côté opérateur, cette fois ci, face antéro supérieure toujours exposée vers le haut,

2 - faire sauter, en allant de l'arrière vers l'avant (et un peu en dedans vers l'Ementia Arcuata)à la curette (Lampert n°2) la paroi supérieure de l'antre et des cellules mastoïdiennes superficielles, jusqu'à l'additus ad antrum, et plus exactement jusqu'à apercevoir l'extrémité postérieure de la branche horizontale de l'enclume ainsi que son ligament postérieur annulaire (l'enclavant dans la fossa incudis dans l'angle inférieur de l'additus).

3 - Aspirer pour bien visualiser l'extrémité postérieure de la branche horizontale (éclairage microscopique fort).

4 - Cureter alors plus précautionneusement, le tegmen tympani, jusqu'à bien dégager le départ des 2 parois latérales externe et interne de l'additus.

5 - Section à la faux de Rosen du ligament postérieur annulaire de l'enclume, en passant plusieurs fois et avec prudence, de chaque côté de l'extrémité postérieure de la branche horizontale (avec un petit mouvement tournant sous l'extrémité postérieure, pour éviter la subsistance de toute attache ligamentaire inférieure).

Mobiliser légèrement l'enclume de dehors en dedant (l'attique interne est plus large) avec le dos de la faux, pour vérifier la sectioncomplète du ligament postérieur.

- Incidents, Précautions Erreurs

La base du rocher tournée côté opérateur, permet d'augmenter le champ microscopique et d'apercevoir la branche horizontale de l'enclume; avant d'avoir effondrer à l'aveugle la partie osseuse sus jacente à la tête de l'enclume et du marteau (risque de lésion de la chaîne ossiculaire).

Bien dégager le départ des parois latérales externe et interne de l'additus, cela permet de faire sauter tout: è toit de la caisse, de l'élargir au maximum et d'appuyer la curette, sans crainte, sur des bords osseux plus précis et solides.

Sectionner précocement le ligament postérieur de l'enclume car c'est la seule attache postérieure solide de l'articulation Enclume-Marteau. Car le risque majeur au cours de l'ouverture du toit de la caisse est de léser l'articulation inducomalléaire du fait :

- de la taille des micro instruments algré tout importante,
- de l'exiguité de la caisse,
- de la fragilité de cette articulation, d'autant moins souple et mobile que précocement calcifiée. Il existe une autre attache postérieure à la chaine tympano ossiculaire c'est le muscle de l'étrier; mais c'est un muscle et il peut être étiré plus facilement; outre au fait que l'articulation enclume-étrier est rarement calcifiée et donc plus souple et surtout plus n'est jamais lésée lors de l'ouverture du toit.

Plus l'ouverture de la face antéro supérieure du toit de la caisse est commencée loin de l'additus (c'est-à-dire au niveau de l'antre ou des cellules mastoïdienne superficielle rétro antrales) plus facile est le maniement de la curette pour faire sauter le toit de la caisse; et plusaisée est la section à la faux du ligament postérieur de l'enclume.

6 - Progresser,avec précaution, à la curette, vers l'avant et faire sauter la partie restante du toit jusqu'à apercevoir l'articulation marteau-enclume, la branche descendante de l'enclume et le bouton de l'étrier en bas et en dedans, le muscle du marteau et son méso en avant et en dedans.

Remarque :

Se servir de la curette; plus comme d'un levier (car l'os est mince) que pour cureter, et s'appuyer, soit sur le restant de l'écaille du temporal (quand elle n'est pas trop haute, sinon elle gène), soit directement sur les bords supérieurs du toit bien dégagés, et plus durs, soit tirer verticalement vers le haut après avoir engagé l'os dans les mors de la curette (voir schéma).

Cureter d'abord le toit par sa partie interne et puis faire sauter la partie externe éventuellement subsistante.

Les ligaments supérieurs du marteau et de l'enclume sont très grêles, ainsi d'ailleurs que le méso de la cloison sagittale et n'ont pas besoin d'être sectionnés à la faux en général (sauf en c as d'épaississements post infectieux des mésos : rare). Lors de l'ablation du toit; ils cèdent et se déchirent facilement (plus souvent d'ailleurs au niveau de leur attache avec la face interne du toit), sans jamais entraîner, dans notre expérience, de lésion des osselets, ni surtout de luxation rupture de l'articulation marteau-enclume.

7 - Parfaire l'ouverture du toit de la caisse et l'élargir au maximum, en raclant bien vers le haut à la curette, les bords supérieurs des faces interne et externe de la caisse.

8 -Retourner le rocher, apex côté opérateur. Ainsi la faux est directement sur le ligament du muscle du marteau et dans l'axe d'attache du ligament antérieur du marteau et de la corde, sans avoir à passer par dessus ces osselets, sans masquer en partie le champ du microscope et sans risquer de léser l'articulation marteau-enclume.

9 - Section au micro ciseau de caisse du tendon du muscle du marteau et de son méso; le plus près du col.

Si la section est faite à la faux de Rosen, épouser soigneusement avec la pointe de la faux le relief de l'extrémité libre du bec de cuillère, pour éviter une mobilisation trop importante du marteau et une luxation rupture de l'articulation incudo malléaire.

10 - Section du ligament antérieur du marteau et de la corde du tympan immédiatement sous jacente, près de son orifice de sortie de la caisse (canal antérieur de la corde), à la faux de Rosen.

C'est le temps le plus difficile des sections ligamento musculaire, car le ligament antérieur du marteau est très solide et étalé. Il s'insère sur l'apophyse antérieure du marteau et se dirige vers la partie externe de la scissure re de Glaser. Il est surtout mal vu et mal individualisé, dans l'attique externe déjà très exigue, et ceci d'autant plus qu'il subsiste fréquemment un petit éperon osseux (partant du bord interne du toit, un peu en avant et en regard de la tête du marteau), que l'on ne fera sauter complètement, par précaution, qu'après section du ligament antérieur et de la corde.

Suivre avec précaution, mais en raclant de la pointe de la faux, avec fermeté, et d'arrière en avant, la face interne du mur de la logette, en recherchant son bord libre jusqu'à sentir une résistance au contact du ligament antérieur et le sectionner complètement, poursuivre le mouvement, la pointe de la faux sectionne alors un peu plus en avant, et juste en dessous du ligament antérieur, la corde du tympan près de son canal antérieur.

La section complète du ligament antérieur et de la corde doit être progressive sans à coup mais ferme (au besoin se servir de la pointe de la faux comme d'une scie (micro cisaillement de très petites amplitudes).

Vérifier que la section soit totale par une mobilisation latérale, de dehors en dedans, du marteau (et de la chaîne) avec le dos de la faux; ce doit être facile.

Incidents - Précautions - Erreurs

Section brutale :luxatinn, rupture marteau-enclume par arachement du marteau.

Section incomplète : luxation rupture marteau-enclume, lors de l'ablation du système tympano ossiculaire hors de la caisse.

Déchirure de la membrane tympanique, par une faux plongée trop profondément dans la caisse, loin du contact osseux, du mur de la logette (perte d'un bon repère tactile).

11 - Section facile à la faux de Rosen des ligaments externe et postérieur du marteau (de même consistance qu'un méso). Racler avec la pointe de la faux, la face interne du mur de la logette à la recherche du bord libre, surtout son pourtour.

12 - Compléter seulement alors, l'ouverture du toit de la caisse. L'élargir jusque bien en avant de la tête du marteau pour apercevoir la face interne de l'annulus fibrosus, dans ses cadrans antéro supérieur et inférieur.

Ablation à la curette de la partie antérieure du toit.

Dans sa partie antéro externe, ablation de l'éperon osseux subsistant éventuellement, en regard de la tête du marteau, sans crainte d'arracher l'os et la partie distale du ligament antérieur (plus de risque de léser l'articulation incudo malléaire).

Dans sa partie antéro interne, sans crainte d'arracher le canal du muscle du marteau et la partie osseuse de la trompe d'Eustache (plus de risque de lésion articulaire). Cureter aussi la saillie osseuse du bec de cuillère pour faciliter ultérieurement la sortie du système tympano ossiculaire par le toit de la caisse.

Incidents - Précautions - Erreurs

Ne pas ouvrir le toit par avant : les osselets, et en particulier le marteau et son muscle ne sont pas visibles, la paroi osseuse du toit est un peu plus épaisse en avant, on n'a pas le recul de l'antre, libre de tout osselet et de toute attache musculo ligamentaire, on aborde là, tout de suite et à l'aveugle la tête du marteau et son muscle, que l'on luxe alors presque toujours car le système tympano ossiculaire est encore très rigide entre ses attaches antérieures (ligament antérieur de marteau) et postérieure (ligament postérieur de l'enclume et muscle de l'étrier), ce qui n'est pas le cas lors de l'ouverture postérieure du toit que nous venons de voir.

Parfois pourtant (mais rarement, la dureté de l'os et l'étroitesse de la caisse, obligent, après une première ouverture postérieure du toit jusqu'à la tête du marteau, à faire une contre ouverture antérieure.

Enfoncer une curette 2 à 3 mm un peu en dedans et en avant du hiatus de Fallope (curette toujours inclinée à 30° au moins sur la surface osseuse, pointée vers l'apex (rocher tourné cette fois base côté opérateur). Mais là aussi les osselets sont très bien visibles et la position du tendon du muscle du marteau devinée (pas de risque de l'arracher).

La jonction de cas 2 ouvertures est alors faite à la curette avec précaution (ne pas trop l'enfoncer dans la caisse de crainte d'arracher le tendon du muscle du marteau et de léser l'articulation).

L'ouverture du toit de la caisse, achevée :

13 - Deux cas se présentent selon que l'on désire un système tympano ossiculaire comportant ou non un étrier solidaire du reste de la chaîne.

- Cas de bloc complet, étrier solidaire du restant de la chaîne :

1 - abord de l'étrier par voie transmétale,

2 - position du rocher, base coté opérateur.

3 - faire glisser avec précaution, pour éviter toute déchirure, à l'aide d'un micro pointe, le cadran postéro supérieur du tympan, et la partie la collerette cutanée attenante, entre la branche descendante de l'enclume et le manche du marteau. La rigidité de l'annulus aidant, le cadran postéro supérieur reste en place dans cette position et permet de mieux voir la fenêtre ovale, la platine et les superstructures de l'étrier,

4 - changer de grossissement (10 suffisant, voir 16),

5 - aspirer avec un microaspirateur assez fin (85/85) pour ne pas rompre les branches ou l'étrier très fragiles, et ne pas luxer l'articulation incudo-stapédienne), le liquide stagnant dans le fond de la fenêtre ovale jusqu'à distinguer la platine nettement (plus le microaspirateur est gros 85/10) plus il doit rester loin de la platine : risque traumatique.

6 - Faire une résection du cadre osseux postéro supérieur à la curette pour mieux voir la fenêtre ovale, sur tout son pourtout, ceci n'est souvent pas nécessaire.

7 - section ou microciseau de caisse, ou à la faux de Rosen du tendon du muscle de l'étrier.

8 - On peut aussi résséquer la pyramide de l'étrier, à la curette, pour mieux apercevoir le pourtour de la platine, surtout sa partie postérieure et le départ de la branche postérieure. Ce n'est pas souvent nécessaire (risque de luxer l'articulation, enclume-étrier ou de casser la branche postérieure de l'étrier).

9 - Mise au point sur la platine avec éclairage fort.

10 - Démucopériostage péri platinaire jusqu'au ligament annulaire que l'on cherche à détacher en grattant avec une micropointe fine, de son attache osséuse sur tout le pourtour du fond de la fenêtre ovale. Plus facile sur le pourtour postéro supérieur de la platine et au niveau de la naissance des branches postérieure et antérieure (en partie) car l'espace platine acqueduc de Fallope

est le plus souvent assez large et permet de travailler avec la pointe sous contrôle de la vue.

Plus difficile sur le pourtour antéro inférieur, car l'espace platine paroi du promontoire est étroit (contrôle ici,plus tactile que visuel).

11 - La platine totalement libérée, l'étrier est alors très mobilisable. Le vérifier à la pointe, en lui imprimant un mouvement de piston dans la fenêtre ovale, en poussant en dedans à partir de l'apophyse lenticulaire de l'enclume.

12 - Glisser un microcrochet (externe ou interne) sous le bouton de l'étrier entre les 2 branches et tirer vers le haut, sans à coup, dans l'axe des branches du bouton ainsi que l'apophyse lenticulaire (pour ne pas luxer l'articulation enclume-étrier), jusqu'à faire remonter la platine à hauteur du dome du promontoire, donc du fond et des parois osseuses de la fenêtre ovale).

Incidents - Précautions - Erreurs

Parfois le dégagement de la platine est marqué par un petit ressaut quand persiste encore des microadhérences péri platinaires (surtout au niveau de la naissance des branches postérieures et antérieures où le ligament annulaire est plus épais, et plus rarement au niveau du bord antéro interne de laplatine mais elles sont en général insuffisantes pour luxer l'étrier ou même rompre l'articulation avec l'enclume.

Lorsque l'espace platine promontoire est très resséré, ou même lorsque le promontoire est très légèrement saillant au dessus de la fenêtre ovale, on a intérêt à tirer un peu plus en dehors de l'axe bouton apophyse lenticulaire, vers l'acqueduc de Fallope (mais encore assez tengentiellement à l'axe de l'articulation).

Lorsque le promontoire est trop saillant sur la fenêtre ovale, prévoir un bloc avec étrier non solidaire, sinon rupture de l'étrier à la naissance de ses 2 branches sur la platine.

13 - Dégager en s'aidant d'une micropointe le cadran postéro supérieur du tympan, et sa collerette cutanée attenante, de l'espace enclume-manche du marteau, où ils ont été précédemment bloqués, et les remettre à leur place (sinon risque de luxation marteau enclume, lors de l'ablation du bloc hors de la caisse).

14 - Retourner le rocher exposé par la face antéro supérieure, apex coté opérateur.

15 - Régler le grossissement du microscope à 6 et procéder à l'ablation du bloc tympano ossiculaire par le toit de la caisse.

Bloc incomplet, étrier non solidaire du restant de la chaine :

C'est plus facile et plus rapide.

L'étrier étant alors en règle générale toujours prélevé au complet.

- Voie d'abord :

1 - Par le toit de la caisse :

Position du rocher : apex coté opérateur.

Désolidariser l'articulation enclume-étrier, à la faux de Rosen, glissée avec précaution entre les 2 osselets. C'est facile car l'articulation n'est que rarement et que très tardivement ankylosée.

Il est très rare d'avoir à microcisailler avec la faux l'articulation enclume étrier partiellement ankylosée.

Remarque : la désolidarisation de l'articulation est plus facile et plus rapide, moins traumatique pour les branches de l'étrier, lorsque le tendon du muscle de l'étrier est encore intact, l'étrier est alors un point plus fixe, facilitant la section de l'articulation.

- par voie du conduit :

Procédér comme précédemment, mais une fois le bloc tympan marteau enclume enlevé :

Résection du cadre postéro supérieur osseux (si nécessaire).

Section au microciseau de caisse du tendon du muscle de l'étrier.

Ablation de la pyramide de l'étrier à la curette (si nécessaire).

Aspiration du liquide sus platinaire et démucopériostage de la fenêtre ovale,

Ablation de l'étrier.

Tout est dans ce cas plus facile. On a alors une vue plus nette et un abord plus large sur la région périplatinaire, sans être géné par le restant du bloc.

Dernier temps le plus délicat et le plus important : ablation de la chaîne tympano ossiculaire en une seul bloc :

a) - Etrier complet non solidaire du restant de la chaîne :

C'est un peu plus facile :

- voie d'abord : le toit de la caisse,

- grossissement : 6 ou 10

- position du rocher : rocher apex coté opérateur (cela facilite une prise directe à la micropince de la tête du marteau)

- avec une micropince de caisse, saisir entre les mors (larges et solides, mais sans griffer) la tête du marteau (rester à distance du ligament articulaire)

Dégagement latéral :

- Tirer d'abord un peu latéralement de dehors en dedans, pour dégager l'annulus du sulcus, et la pars flaccida du bord libre du mur de logette, et pour vérifier l'absence d'adhérence de la corde et des ligaments antérieur et externe du marteau avec la paroi osseuse externe de la caisse.

- Dégagement vers le haut :

Puis tirer progressivement, petit à petit, sans a coup; à traction constante vers le haut, et un peu en dedans et en arrière (car il y a plus d'espace en arrière, l'autre étant ouverte), pour faciliter la sortie de la peau du conduit et de la membrane tympanique.

Etrier complet, solidaire du restant de la chaîne :

- être encore plus précautionneux (risque de luxation rupture incudo-stapédienne),

- voie d'abord : la même

- grossissement : le même

- position : la même

- Dégagement latéral :

Tirer d'abord un peu latéralement de dehors en dedans, et en essayant de donner un petit mouvement supplémentaire de pivot à la pince (dans un axe passant autour de la tête du marteau et de dedans dehors) pour maintenir la platine de l'étrier et ses branches loin des parois osseuses de la fenêtre ovale, et pour éviter une luxation rupture de l'articulation étrier-enclume, assez mais fragile.

- Dégagement vers le haut :

Tirer vers le haut et un peu en dedans et en arrière, comme précédemment mais en essayant de maintenir le plus possible cet axe de pivot (passant autour de la tête du marteau) pince inclinée de dedans en dehors.

Incidents - Précautions - Erreurs

Ne pas saisir le bloc par l'enclume, ou le ligament articulaire.

Remarque : on peut encore sectionner à la gouge, ou à la curette la paroi supérieure osseuse du conduit auditif externe (et la portion verticale de l'écaille

osseuse juste immédiatement sus jacente) pour faciliter l'ablation atraumatique du bloc (plus long).

Ou bien l'on peut aussi sectionner au marteau et au ciseau droit, la paroi inférieure du rocher en avant et en-arrière de part et d'autre de la caisse pour ouvrir en Z le rocher dans son plus grand axe (plus long).

Ne pas servir d'un micropince à griffe qui lèse l'articulation marteau-enclume facilement.

Ne pas laisser subsister des édhérences muqueuses ou fibreuses entre le bloc et les parois de la caisse (dès que l'on sent des résistances, ne pas forcer, les sectionner avant de reprendre l'ablation du bloc).

Ne pas faire une ablation brutale du bloc.

Dégager suffisamment la partie antérieure du toit (lannulus et le cadran supéro antérieur du tympan doivent être visibles).

Résséquer au maximum les limites osseuses du toit.

Bien dégager la platine du fond de la fenêtre ovale et de ses parois par voie transméatale avant l'ablation du bloc.

Abraser le bec de cuillère pour libérer encore plus l'attique interne avant l'ablation du bloc.

Le risque majeur de toute faute technique lors de l'ablation du bloc est d'entraîner une luxation rupture des articulations incudo stapédienne et incudo malléaire.

Remarque :

- On peut encore sectionner à la gauge, ou à la curette la paroi supérieure osseuse du conduit auditif externe, (et la portion verticale de l'écaille osseuse juste immédiatement sus-jacente) pour faciliter l'ablation atraumatique du bloc (plus long).

- Ou bien, l'on peut aussi sectionner, au marteau et au ciseau droit, la paroi inférieure du rocher, en avant et en arrière, de part et d'autre de la cuisse, pour ouvrir en 2 le rocher dans son plus grand axe (plus long).

Affinement du système tympano ossiculaire avant sa conservation définitive.

A l'aide d'une petite pince à disséquer sans griffe (pour ne pas percer la peau du conduit et surtout la membrane tympanique et les capsules synoviales articulaires,et d'une petite paire de ciseaux droits.

a) - sectionner les lambeaux muqueux subsistants autour de l'annulus,

b) - sectionner la peau du conduit, et laisser une collerette péritympanique à bords régularisés, de 3 à 4 mm de longueur en arrière.

L'opérateur en per opératoire pourra diminuer à volonter selon le besoin, la longueur de la collerette cutanée.

Il n'est pas nécessaire de sectionner l'excès de corde du tympan subsistant et les reliquats du muscle et du ligament antérieur du marteau.

Vérifier l'intégrité du bloc :

- la membrane (déchirure) face interne et externe,

- de l'annulus (complet ou incomplet), .

- des osselets (luxation ou subluxation avant sa conservation définitive dans un flacon pour étiqueter avec précision son contenu.

Remarque : la déépithélialisation de la peau du conduit et de la membrane tympanique est faite par l'opérateur, en per opératoire, d'autant plus facilement que la conservation du bloc a été plus longue.

Mais malgré tout l'épithélium adhère toujours un peu plus au voisinage de l'annulus, il faut la gratter un peu plus fort.

Durée globale du temps ossiculaire et de son ablation du bloc : 5 à 10 minutes.

Donc au total technique simple, précise, bien systématisée et rapide.

2e PARTIE

METHODE DE CONSERVATION ET DE STOCKAGE DES HOMOGREFFES TYMPANO-OSSICULAIRE ET CARACTERISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES, INFECTIEUSES, TOXIQUES, IMMUNOLOGIQUES DES 2 LIQUIDES DE CONSERVATION CHOISIS.

L'établissement d'une banque de tissus otologiques est indispensable pour la conservation des homogreffes tympano ossiculaires prélevées sur rochers. Cela a l'avantage d'éviter le prélèvement du greffon pendant l'intervention, et offre de meilleurs garanties immunologiques et de stérilité.

Certes l'établissement d'une telle banque, suscite de nombreux problèmes d'ordre médico légal, dont l'énumération sort du cadre de la présente étude. Tout laisse d'ailleurs espérer que des modifications de la législation en la matière, auront tôt fait d'y apporter une solution.

I - MATERIEL DE CONSERVATION

Il est simple : il nécessite :

1 - Des bocaux, en verre de 250 cm3 à 500 cm3, hermétiques, pour éviter l'évaporation et la souillure du formol, à joints de caoutchouc, (par exemple; type bocaux à confiture), suffisamment grands pour contenir le rocher.

2 - Pour les blocs, des flacons en verre (ou en plastique) à couvercle de plastique ou de verre, hermétiques capsulés ou vissables.

Ni le caoutchouc, ni le verre, ni le plastique ne sont attaqués par le cialit; par contre un couvercle métallique est complétement détruit en 15 jours (Aganassieff : Banque au Cialit)

Type flacon plastique à couvercle plastique capsulé ou vissable de 2 cm de diamètre, et de 4 à 6 cm de hauteur par exemple.

Ne pas les prendre, ni trop haut, ni à encolure trop étroite, pour éviter toutes manipulations septiques, toutes perte de temps, et toutes lésions traumatiques éventuelles du greffon, lors de la "pèche" du bloc, dans le flacon en préopératoire.

3 - Un frigidaire, le plus grand possible (pour le meilleur rangement possible) surtout pour les flacons contenant les blocs à + 4°.

Remarque : les rochers dans la formoldéhyde à 4 % tamponné à pH 5,6, n'ont pas besoin d'être conservés à + 4°.

Par contre tous les auteurs s'accordent, pour conserver les blocs tympano ossiculaires à + 4° non pas que le froid soit indispensable (Afaniassieff)

mais plutôt par précaution aseptique supplémentaire, et pour des raisons d'odre et de rangement plus faciles.

4 - Nécessité d'avoir un système de classification précis et simple :

a) - basé sur un système littérale, à lecture rapide et précise (dérivé des formules tympano ossiculaire de Marquet 1975).

Les 4 composantes du système tympano ossiculaire sont symbolisées par la lettre capitale :

T pour le tympan

M pour le marteau

E pour l'enclume (ou I de incus : anglo saxon)

S pour l'étrier (de stapes : anglo saxon pour éviter la confusion avec l'enclume).

Les éléments non solidaires étant séparés par le signe +, par opposition aux éléments solidaires.

Exemples : TMES = bloc complet

TME + S = bloc incomplet avec étrier complet non solidaire,

TM + E + S : bloc tympan marteau, avec enclume et étrier complets mais détaché etc...

Remarque : Les lettres minuscules; t, m, e, s désignant par opposition les éléments de l'oreille moyenne, restant chez le receveur.

D'autre part chaque symbole correspondant à un élément de la chaîne ossiculaire, ou à un type articulé de ceux-ci peut être précédé d'un symbole indiquant sa nature (Marquet).

O : original, H : homogreffe, P : prothèse

r : remodelé a : autogreffe p : partiel

b) - Un système d'étiquetage précis :

1) - les bocaux à rocher, comportant :

- un numéro d'ordre chronologique de prélèvement du rocher
- l'âge et le sexe du donneur
- la date du prélèvement du rocher
- le côté; droit ou gauche.

2) - Les flacons contenant les blocs tympano ossiculaires, comportant en outre la date de prélèvement du bloc (ce qui permet d'utiliser facilement, en blocs les plus anciens, en fonction du numéro d'ordre chronologique);

- éventuellement les dimensions du tympan, en particulier la distance ombilic annulus inférieur entre 4,2 $\pm$ 0,8 mm, pouvant avoir une importance lors de l'intervention chirurgicale (Marquet).

Surtout le contenu précis du flacon et l'état des différents éléments du bloc :

- tympan intact, déchiré ou non, et où,
- annulus complet ou non,
- osselets normaux, ou non,
- articulations subluxée, luxée, ou rompue.

oOo

II - NATURE DES LIQUIDES DE CONSERVATIONS CHOISIS

La méthode que nous utilisons est celle préconisée par MARQUET et utilisant une combinaison de 2 types de solutions.

a) - Une solution de formoldéhyde à 0,4 % tamponnée à un pH d'environ 5,6 (mise au point par Perkins en 1970) au moyen d'une solution d'acide acéto acétique et,

b) - une solution acqueuse de cialit à 1/5000 (Guntz 1947, Afanasieff 1967) ou sel sodique organo mercurique.

Cette méthode assure comme nous le verrons au cours des prochains chapitres, une préservation de la structure morphologique du greffon, une parfaite stérilisation des tissus prélevés ainsi que leur inactivation immunologique, et une absence ou un minimum de toxicité de la solution. En outre, cette technique combinée de conservation a l'avantage que la fixation formolique préalable des greffons, augmente leur rézistance tissulaire.

oOo

III - PREPARATION DES LIQUIDES DE CONSERVATION ET PROPRIETES PHYSICO-CLINIQUES

1 - Mode de réalisation d'une solution de formoléhyde à 4 % tamponnée à pH 6,6.

L'aldéhyde formique se présente en présence d'eau sous la forme réversible suivante de méthane diol :

$$HCHO + H_2O \longrightarrow CH_2(OH) - OH$$

Produits chimiques utilisés :

A - Acétate de sodium anhydre (en poudre) : CH_3COOH

B - Acétate acétique glacial : CH_3COOH

Réaliser 2 solutions de 0,2 moles pour chacun d'eux.

Calcul pour 1 litre de chacune des solutions :

Solution A : acétate de sodium anhydre :

$$\frac{\text{Poids moléculaire}}{5} = \frac{82}{5} = 16,4 \text{ ml}$$

Ainsi 16,4 ml + 1 litre d'eau : 0,2 moles d'une solution d'acétate de sodium anhydre.

Solution B : acide acétique glacial :

$$\frac{\text{Poids moléculaire}}{5} = \frac{60}{5} = 12 \text{ ml}$$

ainsi 12 ml + 1 litre d'eau : 0,3 mole d'une solution d'acide acétique glacial.

Pour obtenir un litre des solutions tampon à pH 5,6 d'acide acétique glacial-acétate, on doit mélanger les 2 quantités suivantes :

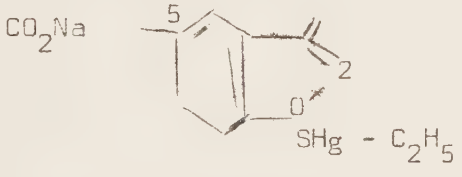
Solution A (CH_3 COO Na)	905 ml
Solution B (CH_3 COOH)	95 ml
	1000 ml

A partir d'un litre de cette solution tampon à pH 5,6 on peut réaliser : une solution de formaldéhyde à 4 % à pH 5,6 en ajoutant 121 ml de formaldéhyde à 37 %.

2 - Le cialit est un acide : 2 (éthyl-mercurimercapto benzoxosol carbonique) présenté sous forme de poudre blanche soluble dans l'eau et dans le méthanol, et qui chauffée se calcine. Il est synthétisé par la société Hoescht A.G., ou fourni par l'Institut Asid de Munich.

Il doit être utilisé en solution à 1 pour 5000, c'est-à-dire 1 g de poudre pour 5 litres d'eau bidistillée (débarrassée de l'acide carbonique par ébullition pour obtenir une solution limpide). D'ailleurs la solution acqueuse de cialit au 1/1000 ne présenta pas de précipité.

Formule chimique du cialit :



Cialit : 2 (acéthyl mercurimercapto benzozarol)

5 Carbonate acide de sodium.

IV - PROTOCOLE DE CONSERVATION SUIVI

1 - Prélèvement du rocher

Les rochers doivent être prélevés sur cadavres frais, environ 12 h. après la mort sauf si le cadavre est conservé à basse température (24 à 48 heures).

De fait le prélèvement du rocher s'effectue sur cadavre frais (conservés à basse température) dans les 24 à 36 heures qui suivent le décès, délai dû aux formalités administratives.

Les obstacles à la pratique de l'autopsie scientifique hospitalière sont régis par la circulaire ministérielle du 27 janvier 1955.

2 - Le tri des donneurs

Une sélection de donneurs est faite systématiquement/ Elle exclue les matériaux en provenance de patients décédés à la suite de néoplasies généralisées (tumeurs malignes, hémopathies malignes) ou atteints d'affections virales (ou d'antécédent d'hépatite virale; ou à germes banaux (syphillis; tuberculose,) ou décédés d'affections de causes inconnues (A. Mouse 1966).

Soht généralement utilisés les sujets morts d'une affection cardiaque, hépatique rénale, neurologique, ou bien des suites d'une intervention chirurgicale aseptique.

Ni le groupe sanguin, ni le facteur rhesus ne paraissent avoir d'influence sur l'évolution des homogreffes hémostatiques (conservées) collagéniques.

3 - Fixation des rochers

Immédiatement après son prélèvement le rocher est fixé dans une solution à 4 % de formaldéhyde à 4 % tamponnée à pH 5,6.

4 - Conservation du rocher :

La durée de séjour du rocher dans la formaldéhyde à 4 % à pH 5,6 varie selon les auteurs, mais est de 1 semaine à 15 jours minimum.

Une semaine de fixation est au moins nécessaire pour assurer :

- une bonne stérilisation du prélèvement,
- une bonne fixation des tissus (surtout de la membrane tympanique) en vue d'augmenter leur résistance mécanique et d'accroître leur valeur plastique (en temps que charpente collagène bien rigide facilitant la néovascularisation du tympan.

D'ailleurs après une semaine le clivage des plans cutanés et osseux est plus facile lors du prélèvement du bloc tympano ossiculaire.

Si après 2 à 3 jours de conservation du rocher au formol, le liquide de conservation devient rose, voire même franchement rouge, on peut dire alors en employant un terme de cuisine que les tissue dégorgent, il faut laver à l'eau stérile le rocher et renouveler le milieu formolé. On renouvellera cette opération si le milieu se trouble encore beaucoup après quelques jours (rare), et il vaut mieux renouveler par précaution la solution de formoldéhyde à 4 % à pH 5,6 après 8 jours et systématiquement à cause de la variation spontanée du pH après un certain laps de temps.

5 - Conservation des transplants tympano ossiculaires :

Les transplants tympano ossiculaires sont placés une fois prélevés dans des flacons hermétiques en verre ou en plastique (de même que leur couvercle)

contenant une solution acqueuse à 1/5000 de cialit et placés au frigidaire à + 4%, pour une durée indéterminée mais qui pratiquement ne dépasse guère en général 2 à 3 mois (compte tenu du roulement opératoire du service).

Les transplants peuvent être utilisés après 24 heures de séjour au cialit (Brandow) ce qui est suffisant pour assurer une bonne stérilisation.

Néanmoins compte tenu de notre approvisionnement et de notre stock en homogreffes nous ne les utilisons qu'après un séjour de 8 jours et plus au cialit.

Si le liquide du flacon jauni (rare, les tissus dégorgent), le liquide de cialit est vidé et renouvelé.

Néanmoins nous le renouvelons systématiquement par précaution une fois [illegible] au bout de 8 jours, puis une fois tous les mois.

Toutes ces opérations sont faites à chaque fois avec une manipulation douce des transplants à l'aide d'une petite pince à disséquer, longue, fine et sans griffe stérile (avantage d'un flacon à large col; et pas trop profond et à l'aide d'un microcrochet de caisse stérile (pour la manipulation de l'étrier). Mieux : pour éviter tout traumatisme, au cours des manipulations des blocs, lors du renouvellement des liquides, renverser le flacon sur une compresse stérile, puis remplir à nouveau avec du cialit frais.

oOo

V - PROPRIETES CONSERVATRICES DES LIQUIDES DE CONSERVATION

A - La formaldéhyde :

A la suite des travaux de O'Brien et Clarebrough sur la conservation des valvules aortiques, R; Perkins en 1970 a appliqué l'action conservatrice de l'aldéhyde formique à 4 % tamponnée à pH 5,6 aux greffes tympano ossiculaires.

1 - Propriété stérilisante :

Le formol entre dans la composition du liquide de bouin utilisé pour la conservation de pièces anatomiques.

A la concentration de 4 % la solution de formaldéhyde a un rôle stérilisant important, elle comporte un large spectre d'activité bactérien comprenant une action sur ces spores bactériennes. Ces bactéricides ne se manifestent qu'en présence d'eau :

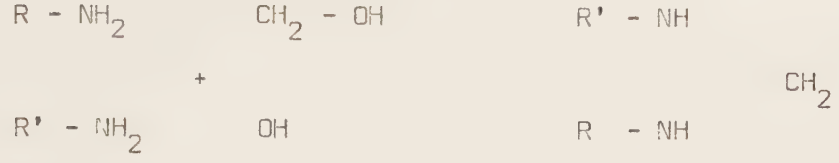
méthane diol formaldéhyde

De plus la tention de vapeur d'eau très élevée du formol améliore considérablement le contact avec les germes bactériens et viraux.

Le rocher doit être laissé au moins une semaine dans la solution avant le prélèvement du bloc tympano ossiculaire (à la fois pour des raisons de bonne stérilisation de la pièce anatomique et de facilité de prélèvement, et de valeur plastique que nous reverrons).

2 - Action polymérisante :

En présence de protéine bactérienne ou tissulaire, le formol agit en formant des ponts méthylènes entre les groupements aminés :



protéines formaldéhyde protéines polymérisées

C'est l'action polymérisante du formol qui est à la base de la réaction sérologique de Gate et Papacostas ou "formol gélification" observée dans le Kala Azar : les gammaglobulines en excès dans le sérum du malade forment un polymère avec quelques gouttes de formol; au bout de 24 à 36 heures.

Cette réaction polymérisante est irréversible in vitro, mais une action de dépolymérisation enzymatique est peut être possible in vivo. C'est la polymérisation qui donne une rigidité, une force tensive plus grande aux fibres de collagène du tissu conservé.

3 - Action plastique :

a) - La concentration à 4 % à un rôle à la fois de stérilisation, et de polymérisation de la structure fibro collagène des tissus conservés.

b) - Le pH 5,6 acide, provoque de plus une rétraction des tissus, mais pour le tympan dont l'annulus est inséré dans le sulcus, il ne peut pas se produire de rétraction, le pH 5,6 entraîne alors un craquellement de la couche épithéliale du tympan et de la peau du conduit.

Ainsi le tympan une fois prélevé, du fait de la force tensive des chaînes protéiniques polymérisés conserve-t-il une certaine rigidité, avec maintien de sa forme conique. De même, la rigidité et la rétraction cutanée relative de la collerette cutanée péri-tympanique, facilite-t-elle le prélèvement du système tympano ossiculaire, en permettent un clivage plus facile des plans cutanés et osseux

(surtout après une semaine de séjour au formol).

4 - Action sur les sites antigéniques :

Certains sites antigéniques ont une constitution polysodique d'autres une constitution lipoprotéiniques.

Une hypothèse est que l'action polymérisante du formol, neutraliserait la partie protéinique des sites antigéniques. Mais in vivo, la greffe retrouverait son antigénicité (par destruction des ponts méthylène par les enzymes du receveur).

Pour les immunologistes, il existerait différents degrés dans l'action du formol suivant la concentration utilisée.

C'est ainsi qu'avec une solution de formol à 3 pour 1000, on prépare l'anatoxine de Ramon pour les vaccinations antitétaniques et antidiphtériques.

Mais les toxines ont une structure protéinique et présentent à leur surface des sites toxiques et des sites antigéniques, qui ne sont pas superposables.

A cette concentration de 3 pour 1000, le formol n'agit que sur les sites toxiques et respecte les sites antigéniques. On obtient une toxine atténuée, dont la nature immunologique est encore conservée et permet une vaccination spécifique.

Avec une concentration de formol plus élevée, l'action se situerait au niveau des sites antigéniques.

Et pour une concentration encore plus forte, les immunologistes pensent, qu'il y aurait cassure au niveau de la structure toxinique, cette action ayant pour résultat la création de néoantigène. A une concentration de 4 % nous sommes sûrs d'atteindre les sites antigéniques, mais peut être agissons nous également en créant une nouvelle antigénicité. Cela est faible compte tenu du peu de pourcentage d'échec d'homogreffe tympano ossiculaire.

L'action polymérisante du formol a donc un triple rôle : stérilisant (dénaturation des protéines microbiennes par fixation) plastique (augmentation de

la rigidité des fibres collagènes) et même immunologique (dénaturation des protéines tissulaires et des immunoglobulines du donneur).

B - Propriétés conservatrices du cialit : 1/5000

Les premières banques, d'os, de tendon et de peau conservés au cialit existent depuis 1947 (Guntz de Francfort/main).

Après les expérimentations animales de greffons allogéniques conservés au cialit (Seiffert) J. Marquet a utilisé avec succès l'action conservatrice du cialit pour les homogreffes tympano ossiculaires (1966).

1 - Action stérilisante :

Le cialit est un dérivé mercuriel à pouvoir antiseptique élevé, même à la concentration de 1/5000.

Les études bactériologiques ont montré que le cialit possède une action fongicide et bactéricide sur les germes grams positifs et gram négatifs pour une solution à 1/10.000.

In vitro cette action testée contre le staphylocoque doré s'établit en 5 minutes, en 15 minutes contre la salmonella typhi, en deux heures contre le bacille tuberculeux.

Des prélèvements bactériologiques avec culture sont systématiquement négatifs même après 3 mois de conservation au cialit à 1/5000 (A.Afanassief : Banque d'organe au cialit) et le pouvoir antiseptique de ce vieux liquide est tel qu'une seule goutte empêche la pousse de 10 cm3 de culture de staphylocoques dorés. Si bien que les contrôles systématiques bactériologiques semblent même pour l'auteur superflus.

Le pouvoir antiseptique très élevé diminue ainsi les précautions d'asepsie à prendre au cours du prélèvement et de la conservation des greffons.

Le cialit a d'ailleurs été utilisé à cette dilution (1/5000) pour assurer la bonne conservation de sérums et de vaccins remplaçant ainsi le formol.

Remarque : Dès précautions d'asepsie rigoureuse restent nécessaires au cours de l'utilisation des implants tympano ossiculaire.

Au moment d'utiliser les implants, le flacon est ouvert stérilement en salle d'opération par la pauseuse, et l'implant est saisi à l'aide d'une pince à disséquer longue, fine et sans griffe, stérile, par l'aide opérateur habillé stérilement, et en prenant garde de ne pas toucher les bords du flacon (voir même préalablement iodés). D'où l'intérêt de flaçon à large ouverture et peu profond, pour éviter les souillures accidentelles sur les bords d'un flacon trop étroit. Un microcrochet d'oreille stérile est parfois utile pour saisir un étrier, resté au fond du flacon (glisser le crochet entre les 2 branches).

De plus, la plupart des auteurs s'accordent pour donner une antibiothérapie systématique en post-opératoire (type pénicilline pour Marquet, type tiophénicol pour Perkins) par voie générale et même locale pendant quelques jours, jusqu'à ablation du pansement intraauriculaire au minimum.

2 - Action toxique :

A 1/1000 la tolérance du produit est grande.

L'injection sous cutané ou intraveineuse d'une dose considérable de 10 mg/kg de poids chez un lapin, n'entraîne aucun trouble, hormis parfois une très légère albuminurie passagère (Judet, Letournel : Banque d'Organes au cialit).

A 1/5000 la solution paraît dénuée de toxicité, elle a d'ailleurs été utilisée à cette dilution pour assurer la bonne conservation de sérum et de vaccin, remplaçant ainsi le formol.

D'autre part le séjour des transplants dans une cupule stérile remplie de sérum physiologique stérile en pré opératoire, permet d'éliminer en 20 minutes 80 % du cialit contenu dans le transplant (J.H. Helms 1972, analyse spectrophoto-

métrique du mercure libéré du transplant vers la solution de sérum). Ainsi cela permet-il de préserver au maximum les tissus du receveur environnant le greffon, de toute réaction inflammatoire toxique importante.

3 - Action antigénique :

Après que la solution acqueuse de cialit à 1/5000 ait détruit les cellules par hypotonicité (Seiffert), l'action principale du cialit se situe au niveau des enzymes cellulaire. Un blocage enzymatique se produit au niveau des cellules microbiennes (rôle stérilisant) et surtout au niveau des cellules du greffon (rôle immunologique capital). Finalement ne subsiste rapidement que la structure collagénique des transolants, le cialit détruisant toutes les cellules du transplant (même les ostéocytes et les chondrocytes très profonds) et neutralisant leurs enzymes. Ceux-ci constituent en effet 80 % des protéines cellulaires qui sont le support immunologique majeur de la cellule, la structure collagénique restante n'étant que peu ou pas réactive (Seiffert).

Ceci explique le bon pourcentage de succès rencontré au cours des homogreffes tympano ossiculaires conservées au cialit.

oCo

VI - LE PROBLEME IMMUNOLOGIQUE, POSE PAR LES HOMOGREFFES TYMPANO-OSSICULAIRE de COLLAGENE

(auxquelles sont apparentés, osselets, cartilage inter-ossiculaire, membrane tympanique désépithélialisé au préalable au micro décolleur ou spontanément) et leur devenir histologique, en fonction des différents milieux de fixation et de conservation (et ici plus particulièrement du formol et du cialit) ont été beaucoup éclaircis ces dernières années par une série d'expérimentations chez l'animal ; et par quelques constatations chez l'homme in vivo. Il est bien évident que toute expérience chez l'homme est difficile. L'aspect histologique nous échappe bien souvent car il est impensable d'effectuer une biopsie de tympan ou un retrait de tympan ou d'osselet chez un patient satisfait par le résultat fonctionnel d'une coprochirurgie reconstructrice.

L'histologie reste possible lors d'un mauvais résultat fonctionnel donc sur des échecs. Néanmoins chez l'homme ce devenir a pu être apprécié par les résultats fonctionnels à long terme, l'aspect otoscopique des tympans, les constatations faites au niveau des osselets lors de retouches chirurgicales pour temps stapédiens et surtout par différents artifices expérimentaux au cours de réparation en 2 temps (J. Marquet et Dhems).

- Rappel de terminologie :

- Autogreffe : greffe d'organe prélevé et greffée chez un même individu.

- Hétérogreffe : greffe d'organe prélevé et greffes chez 2 individus différents et d'espèces différentes.

- Homogreffes : greffe d'organe prélevée et greffée chez deux individus différents mais de même espèce.

A - Homogreffes de collagène et expérimentation animale :

Les études de Seiffert d'une part, sur les greffes de tendons chez le chien et le rat, et de Betow d'autre part sur les greffes de système tympan osselet chez le lapin sont très instructives et éclairent le problème immunologique local et général posé par les homogreffes de collagène.

- Expérience de Seiffert sur les tendons de chien :

1 - Greffe de tendons frais :

- une homogreffe de tendons frais réalisée chez un chien est le siège dès la 2e semaine d'une réaction inflammatoire brutale. Il existe une infiltration péri cellulaire importante et un exsudat périvasculaire mais il ne se produit pas de véritable rejet (à condition qu'il n'y ait pas d'infection et que le tendon greffé reste bien recouvert par le tissu sain du receveur).

- par contre une autogreffe de tendon frais n'est le siège d'aucune réaction immunologique de type inflammatoire,

- de plus, après quelques semaines l'homogreffe de tendon frais, retrouve une structure histologique normale, mais il existe comme séquelle de la réaction inflammatoire, au niveau des zones frontières avec les tissus de l'hôte de solides liaisons cicatricielles fibreuses.

- l'aspect histo pathologique entre autre signe constatés par Seiffert semble indiquer que la réaction inflammatoire du receveur est dirigée contre les cellules de l'homogreffe.

- Steffen et Timpl ont montré que le collagène sous sa forme soluble (ce qui n'est pas le cas in vivo, en général, sauf en cas d'infection, car certaines bactéries possèdent une hyaluronidase dépolymérisant l'acide hyaluronique de la substance fondamentale du collagène, mucopolysaccharidique, qui garantie l'insolubilité du collagène) était susceptible d'entraîner la formation d'un anticorps anticollagène.

D'autre part Steffen et Timpl ont montré aussi que le collagène, par l'intermédiaire de ses produits de dégradation par protéolyse calorique ou enzymatique (trophocollagène) déclenche la production d'anticorps anticollagène. Ce à quoi Seiffert avance qu'il n'existe que de très petite quantité de trophocollagène et que pendant un laps de temps très cours. Au cours de la biosynthèse des mucopolysaccharides qui précède et conduit la formation des fibres de collagène (les groupements acides répartis le long de la molécule de mucopolysaccharides, forment une sorte de moule pour guider la formation des fibrilles de collagène, qui d'abord solubles, s'insolubilisent lorsqu'elles sont entourées de mucopolysaccharides). D'autre part les fibres de collagène sont très difficilement séparées par protéolyse in vitro. Aussi Seiffert considère-t-il finalement que les fibres de collagène ne sont pas porteur d'une activité antigénique essentielle dans les conditions physiologiques naturelles.

Une hypothèse serait néanmoins qu'après homogreffe, le collagène pourrait subir une désintégration enzymatique engendrant une activité antigénique. C'est ce qui semble se passer dans les collagénoses où il existe un déséquilibre dans la biosynthèse du collagène.

D'un autre côté, il est permis de penser que ce sont les cellules spécifiques du collagène, fibrocytes, ostéocytes, chondrocytes et cellules endothéliales qui ayant la même structure antigénique que les autres cellules de l'organisme, représentent le potentiel antigénique principal du tissu collagène greffé. Détruire les cellules du tissu collagène greffé, devrait abolir son antigénicité en grande partie. La démonstration expérimentale en est apportée par Seiffert.

2 - Greffe de tendon conservé dans le cialit :

La conservation des tendons ou d'autres tissus fibreux dans une solution de cialit à 1/5000 détruit des cellules par hypotonicité et ne laisse subsister après quelques semaines que la structure fibreuse. De plus Seiffert a montré par

des séries de coupes histologiques avant et après homogreffe que cette structure fibreuse morte tendineuse est réhabitée par de nouvelles cellules du receveur spécifiques du collagène. Et il obtient ainsi un résultat fonctionnel, morphologique parfaits,sans aucun signe de réaction inflammatoire immunologique. Même constatations avec l'expérience suivante.

3 - Devenir de la radioactivité de tendons marqués homogreffes

Seiffert injecte de la proline radioactive marquée au carbone 13 à de jeunes rats, jusqu'à ce que les tendons de leurs queues soient radioactifs. Puis il procède à des homogreffes de tendon frais et de tendon conservés au cialit et dans différents milieux. Après 6 mois toutes les homogreffes ont complètement perdues leur radioactivité (bien qu'ayant gardé leur structure morphologique reconnaissable de tendon).

Et alors que les tendons témoins conservés in vitro pendant la même période, ne montre aucun changement de radioactivité,

Les expériences tendent là aussi à prouver que les homogreffes collagéniques fraiches ou conservées sont peu antigéniques et sont parfaitement acceptées par l'hôte et remplacées petit à petit par lente substitution par du tissu propre de l'hôte.

4 - Modification du pouvoir antigénique selon le mode de conservation :

Toutefois le mode de conservation semble être d'une grande importance pour la qualité biologique des homogreffes de tissu collagène. Les propriétés des greffons variant selon la méthode de conservation, de stérilisation et de stockage choisis. Ainsi Seiffert établit-il une classification de valeur décroissante en fonction de l'importance de la réaction inflammatoire(après homogreffe de tendon de chien) selon le mode de conservation - homogreffe fraiche, homogreffe congelée homogreffe lyophylisée : réaction inflammatoire notable.

Autogreffe et homogreffe conservée au cialit : pas de réaction inflammatoire.

D'autre part l'histochimie (Chamnen) a montré que l'activité enzymatique des cellules souvent utilisée, pour prouver la viabilité des greffes conservées est un peu diminuée après congélation et lyophylisation et absente après quelques jours de conservation au cialit. L'hypothèse avancée par Seiffert pour expliquer l'effet atténuant du cialit sur l'antigénicité du tissu collagène est nous l'avons vu la suivante : 70 à 80 % des protéines globales de la cellule étant contenues dans les enzymes (Hierholzer et Rehm) l'inactivation, voire la destruction des enzymes par le cialit peut être considérée comme une des composan tes essentielles des modifications immunologiques produites par cet excellent agent chimique de conservation.

Les autres procédés physiques de lyophilisation (déssication des protéines par le froid, et la congélation de même peut être que l'autoclave altérant donc pas ou peu l'activité enzymatique des tissus).

Autre type d'expérience animale :

5 - Homogreffes collagéniques de tympans chez le lapin (Betow)

Betou effectue des homogreffes de tympan conservés par congélation à - 24° (et pour éviter l'apparition d'un tissu de granulation, il effectue ses transplantations aseptiquement).

Pendant les 8 premières semaines, il existe une inflammation locale avec oedème et réactions leucocytaire (Betou pense que ce phénomène est du à la présence de la couche épithéliale du tympan), mais il n'y a pas de rejet.

Et surtout Betou a effectué des recherches de réactions immunologiques générales. En effectuant une série de dilution du sérum du receveur, il ne note aucune précipitation avec le sérum du donneur après 48 heures. Pensant que le contact de la greffe n'est pas assez intime avec le tissu du receveur il recommence ces tests sérologiques après une implantation sous cutanée et il ne note pas de

modifications du test d'Ouchterlony.

La recherche de phénomène d'arthus sur l'animal sensibilisé est négative : pas d'oedème, pas d'extravasation capillaire, pas de nécrose, pas de différence significative entre le nombre d'éosinophyles chez l'animal sensibilisé, et le non sensibilisé.

Les conclusions de Betou sont donc que la réaction i-munologique après transplantation d'homogreffe collagénique (fascia, peau, dure mère, tendon, cartilage, os, tympan) congelée chez l'animal est:

- sur le plan loc al (l'oreille) minime (nulle nous l'avons vu pour le cialit),

- sur le plan général, il semble

Ce sont aussi les 2 conclusions que l'on peut apporter au problème de la tolérance immunologique des homogreffes collagéniques tympano-ossiculaires (et compte tenu du correctif d'incertitude à porter vis à vis de toute transposition de résul tats d'expérience chez l'animal à l'homme).

B - Devenir histologique de la membrane tympanique :

1 - Expérimentation chez l'animal :

Betow a étudié l'évolution sur 2 ans d'homogreffes de tympan de lapins conservées par congélation.

- Evolution macroscopique et microscopique :

au 10e jour : la muqueuse de caisse est oedématiée, dépôts de fibrine au niveau de la jonction greffe tissus de l'hôte.

au 15e jour : il existe un relachement de la structure de l'homogreffe et les fibres sont oedématiées ce qui évoque un début de nécrobiose.

A la périphérie on note une réaction leucocytaire avec dépôts de substance fibrinoïde.

Le tympan est encore épais. Le conduit est lisse, on note des dépôts de fibrine sur la muqueuse de la caisse.

-au 18e jour : le tympan est déjà légèrement transparent et on note une zone cicatricielle entre l'homogreffe du tympan et le conduit.

-au 30e jour : le tympan se mobilise bien, mais des dépôts de fibrine sont toujours présents dans la caisse.

-au 25e jour : la réaction cellulaire progresse vers le centre du tympan,

-au 50e jour : il existe une infiltration lymphocytaire sur toute l'homoggreffe. La vascularisation est évidente, de même que la formation de nouvelles cellules fibrocytaires.

-au 90e jour : le tympan est blanc, transparent semble normal.

2 - Constatation et expérimentation chez l'homme (Marquet)

Une coupe histologique pratiquée à travers une greffe de membrane tympanique de patient, dans des inconstances exceptionnelle montre après 26 mois (Marquet) les résultats suivants :

- une néovascularisation,

- une membrane tympanique recouverte d'une nouvelle couche d'épithélium malpighien,

- une couche intermédiaire conjonctive, présentant à la fois du collagène néoformé avec des cellules vivantes, et des restes de collagène de donneur avec des cellules mortes. Mais le microscope à polarisation ne montre là encore aucune différence de positivité de biréfringence entre ces deux collagènes (le collagène néoformé par le receveur conserve donc la même orientation fibrillaire que le collagène du donneur : lente substitution).

Le mécanisme d'une telle tolérance est probablement le fait que le greffon qui est enclavé en sandwich entre les 2 couches de tissu vivant muqueux et épithélial du receveur. Ceci peut être aussi dû ou favorisé par le rôle protecteur de recouvrement de l'épithélium, et à la pauvreté relative du tympan en vaisseaux et en lymphatique (Seiffert) ainsi qu'à lapauvreté relative de fibrocyte (Brandow).

L'implant tympanique se comportant au départ comme une structure de charpente, le long de laquelle se formera le nouveau collagène synthétisé par le receveur, au fur et à mesure de la destruction du collagène du donneur. Le phénomène est confirmé par l'observation clinique et histologique :

- après 2 ans on constate lors d'un autre temps opératoire, l'existence d'un pont épithélial allant de l'annulus du receveur à l'annulus du donneur pour recouvrir le néotympan.

Une autre observation clinique montre après 3 ans la persistance d'un pli de la membrane tympanique du donneur (réalisé au cours de la pose de l'homogreffe) pourtant bien épithélialisée par ailleurs.

De plus tout ce passe comme s'il y avait au départ compétition entre la néovascularisation de la greffe et la réépithélialisation d'une part, et la nécrose spontanée du greffon d'autre part (Marquet). Le succès de la greffe est directement dépendant du temps nécessaire à l'épithélium du donneur pour recouvrir la greffe avant que la nécrose ne débute et ne l'emporte. Or la progression de l'épithélium est étroitement tributaire de la néovascularisation (du greffon à partir des bords du tympan. Le moment le plus critique dans cette course entre néovascularisation progression épithéliale et nécrobiose, se situe environ 6 à 8 jours après l'opération, une nécrose précoce pouvant alors se produire (Marquet).

La croissance de l'épithélium est évidemment accélérée par la conservation du maximum d'épithélium péri-membranaire vain.

Quant à l'épithélium malpighien du tympan et de la peau, il se détache de lui même spontanément et ne joue donc aucun rôle immunologique véritable, tout au plus peut-il augmenter la macération à la surface du tympan au cours des 2 premières semaines, et ralentir, par gêne mécanique, la néoépithélialisation du tympan (Marquet).

Et surtout et avant tout, l'abeence de facteurs locaux défaborables infectieux (otite aigue, purulente, otite tuberculeuse) ou inflammatoire, qu'il faut traiter longtemps avant toute greffe sous peine d'échec. En fin un bon état général du receveur.

La vascularisation de l'épithélium péri membranaire doit être préservée au maximum, les trajets vasculaires doivent être respectés le plus possible. Les abords de la membrane qui sont considérés comme mitotiquement actifs dans un processus normal de restauration tympanique doivent être respecté au possible.

Reijnen et Kiypho, utilisant la thymidine tritiée radioactive ont étudié l'activité mitotique de la surface tympanique avant et après homogreffe pour perforation traumatique (chez la souris). L'activité mitotique paraît au début être confirmé près des bords plus vascularisés, et puis paraît s'étendre vers la perforation au fur et à mesure de l'expansion de la vascularisation.

La préservation du greffon est donc amélioré par le fait de recouvrir bord à bord la peau du greffon, en partie par un lambeau cutané pédiculé ou libre (Brandow) ou par un lambeau mésenchymateux autogreffé libre.

Pour Marquet les autres facteurs retardant la nécrose spontanée du greffon sont :

- le formol qui augmentant la force tensive du greffon, en améliore sa fonction de charpente plus rigide, chargée de guider la synthèse progressive du néotympan. Ce qui explique les excellents résultats rapportés par R. Perkins lors d'homogreffe de tympan conservées au formol.

La nature de l'implant luimême : un vieux tympan fibreux donne les meilleurs résultats.

C - Devenir histologique des osselets :

1 - Expérimentation chez l'homme :

A la suite de travaux sur le tibia de l'homme adulte jeune et du vieillard, A. Dhems conclue qu'à l'âge adulte, l'organisme hérite d'un squelette, d'un édifice osseux achevé auquel il se contente d'apporter d'infimes retouches (exception faite des métaphyses, c'est à dire des régions apparues les dernières). Et dans une coupe transversale passant par la partie moyenne du tibia, au début de l'âge adulte, on ne trouve jamais plus de 2 à 3 canaux de Harvers pour mille, en voie de reconstruction ou de forage. L'immense majorité présente l'aspect suivant. Ils sont très étroits et ne contiennent plus qu'un vaisseau ou calibre réduit et où la circulation est notablement ralentie. Pour l'essentiel, la vie du squelette d'adulte s'apparente donc plus à la léthargie qu'à toute manifestations biologiques.

Bien que ne possédant pas de donnée précise sur le taux de renouvellement des osselets de l'oreille, l'auteur poursuit en indiquant qu'on leur a toujours prêté la même pauvreté que celle décrite pour les grands os des membres (De plus les osselets fracturés ne forment pas de cal : Chevance).

La majeure partie du squelette échappe donc au remaniement. Les structures mises en place pendant la croissance vont donc vieillir. Les cellules osseuses vivantes emprisonnées dans l'édifice vont mourir peu à peu. Vers l'âge de 50 ans, chez l'homme on dénombre en moyenne 50 % de logettes deshabitées. Mais la matrice osseuse vieillit aussi. Elle se dégrade comme tout matériau de construction. Les canaux de Havers s'élargissent, et au microscope on voit des lamelles osseuses se détachées, c'est la multiplication de ces images qui aboutit à l'ostéoporose du vieillard.

En donnant une homogreffe d'osselet, totalement deshabitée (cialit) on est à nouveau dans des conditions qui ne sont donc pas très éloignées de la normale, mais on court aussi le risque à long terme, c'est-à-dire à quelques années de voir la pièce se dégrader et disparaître. Pour y échapper, il faudrait comme cela se passe d'ailleurs chez le vieillard, que le remaniement osseux se déclenche.

Suivent 2 observations un peu contradictoires sur le devenir osseux de 2 homogreffes de marteau humaines pratiquées par Marquet.

1ère observation :

Un bloc tympan marteau, conservé 2 mois au cialit, est homogreffé, puis à la suite de circonstances exceptionnelle, le marteau est récupéré 14 mois plus tard.

L'étude de l'osselet est menée suivant la méthode classique d'inclusion à la paraffine, après fixation au liquide de Bouin et décalcification,

Macroscopiquement : existence d'alternance de zones claires et de zones sombres, traduisant des différences d'affinité pour le bleu et qui utilisé dans la coloration trichromique de Masson, et correspondant respectivement à des plages de tissu cartilagineux et à des plages de tissus osseux.

A un grossissement plus fort : on constate que le tissu osseux et les îlots de tissu cartilagineux sont criblés d'un semis de petits trous, arrondis ou fusiformes qui ne sont autres que les logettes des cellules osseuses ou cartilagineuses. Les canaux médullaires préexistants, contiennent en revanche un granulome fibro conjonctival de type inflammatoire avec des éléments fibrocytaires. La substance fondamentale du greffon, bien que conservée est donc totalement deshabitée et présente toutes les apparences d'un séquestre. Ce séquestre est toutefois bien toléré, puisqu'on ne décèle aucun signe de remaniement osseux : il n'y a pas d'ostéoclaste détruisant l'os ancien.

Dans les canaux en revanche, on trouve des capillaire ou se reconnaissent aisément des cellules sanguines, hématies, lymphocytes, plasmocytes.

En résumé la réaction de l'hôte vis à vis de ce greffon se réduit donc à un envahissement des canaux osseux, préexistants, par un bourgeon conjonctivo vasculaire de type inflammatoire chronique.

On admet actuellement que la présence de plasmocytes traduit l'existence d'un phénomène immunitaire. A partir de cette observation il est néanmoins impossible d'affirmer que cette réaction soit dirigée contre le tissu osseux, mais si tel était le cas, il faudrait bien reconnaître que ce processus n'est pas capable de l'altérer profondément et rapidement.

2e observation :

Elle constitue un élément histologique plus favorable. Marquet ayant placé au cours d'une intervention type Clausjansen une branche de marteau sous le périoste de l'attique, l'a récupéré au cours d'un deuxième temps opératoire stapédien, dix mois plus tard. Et Dhems a fait une étude de fluorescence et de microradiographie, Marquet ayant pris soin de donner des tétracyclines au patient un mois avant et à la veille de son intervention. Les tétracyclines interfèrent avec le métabolisme du calcium et sont capables par leur fluorescence caractéristique d'illuminer les foyers d'ostéogénèse en cours, au moment où ils sont administrés. L'étude histologique est alors pratiquée d'une autre manière. La pièce est enrobée dans le méthacrylate de méthyle et des coupes non décalcifiéds, d'une épaisseur de 80 microns sont obtenus à l'aide d'une scie diamantée spéciale. On prend un microcliché radiographique de la coupe (l'opacité ou la transparence des images traduit la présence ou l'absence de calcium). Cette microradiographie est comparée avec l'image de la coupe examinée en microscopie de fluorescence.

La microradiographie montre 2 plaques transparentes et par conséquent faiblement minéralisées. Ceci traduisant pour l'histologiste habitué à la technique de micro radiographie l'existence d'une ostéogénèse en cours, ou tout juste achevée. Ce que confirme la fluorescence de ces 2 zones : les tétracyclines illuminent vivement les lamelles osseuses qui se sont déposées au moment de leur administration.

Puis la coloration de la coupe au bleu de méthylène tamponné par le biphtalate de potassium à pH 4,8 montre la présence de cellules osseuses au niveau de ces 2 zones, faiblement calcifiées et fluorescentes.

Cette seconde observation au total est plus favorable que la précédente et montre que l'hôte est capable de renouveler en partie au moine le tissu osseux du greffon et de lui rendre ainsi une certaine vitalité.

Toutefois nous nous garderons bien d'en tirer une conclusion définitive. Car dans cette dernière observation, le manche du marteau placé sous le périoste de l'attique avait plus de chance d'être revitalisé, tandis que le marteau appartenant à un bloc tympano ossiculaire homogreffé n'a pas autant de contact avec les parois de la caisse et est séparé de ses attaches ligamentaires physiologiques. Il s'y trouve isolé un peu comme un "séquestre".

2 - De la même façon les études de Dowkins sur la guenon et de Van der Brook chez le fat apparaissent aussi contradictoires.

a) - Devenir histologique d'homogreffes d'osselets chez le macaque (Dawkins)

Dawkins a effectué une étude expérimentale sur 11 macaques. Il a choisi des singds parce que l'anatomie de leur oreille moyenne et de leur conduit auditif externe ressemble à celle de l'homme.

Prélevant des blocs tympano ossiculaires (TME) par un abord chirurgical associant une voie du conduit, à une voie transmastoïdienne avec une tympanotomie postérieure, il réalise des homogreffes, après les avoir conserver dans une

solution de cialit à 1/5000 à 4°C, pendant 3 mois. Les greffons étaient rincés dans un bain stérile au sérum physiologique avant transplantation (pendant 1/2 heure).

Les 11 singes greffés furent sacrifiés à des périodes différentes, s'étalant sur une année et il fut ainsi réalisé à la fois :

- un examen macroscopique des greffes,
- une étude microradiographique,
- une étude de la structure des osselets par la tétracycline
- aucune étude histologique microscopique ne fut réalisée. L'examen microscopique des osselets et des tympans greffés n'a montré aucun signe apparent de rejet (seul un tympan sur 11 avait une perforation après 14 jours).

- L'étude microradiographique :

Il fait des clichés des blocs tympano incudo malléaires avec des rayons de 50 KV juste avant la transplantation, au moment où la greffe baignait dans le sérum physiologique stérile. Ces mêmes greffes furent radiographiés à nouveau au moment du retrait, de manière à voir si des changements pouvaient être appréciés dans la forme, la densité, la structure interne des osselets. Il ne constata aucun changement de structure interne (que pour une chaîne greffée, après un mois, ou un effacement radiologique était à noter, à la fois au niveau de l'apophyse lenticulaire et au niveau du manche du marteau).

- L'étude des osselets par les tétracyclines :

L'antibiotique était administré par voie IV à la dose de 40 mg/kg/2 jours avant l'intervention. Les osselets une fois prélevés, et placés dans l'alcool à 80° et à 4°C des coupes de 100 microns d'épaisseur furent réalisées et examinées en lumière fluorescente au microscope à U.V.

Dawkins observa ainsi que seule une enclume transplantée, depuis seulement 14 jours, présentaient une fluorescence due à la tétracycline, au niveau de

la surface articulaire avec le marteau. D'autres spécimens après 4 semaines de transplantation, présentaient des phénomènes analogues de fluorescence différentes plages mais le long de la surface osseuse de la tête du marteau.

b)- Devenir histologique d'enclume de rat :

Van Der Brock a effectué quant à lui une étude histologique du devenir d'enclume de rat (200 animaux) selon autogreffe, homogreffe vraie (cellules osseuses vivantes) homogreffe conservées (cellules osseuses mortes), par ébullition 5 minutes dans l'eau distillée et conservation 48 heures dans l'alcool à 70°; ou dessèchement à l'air sec (les cellules meurent en 30 minutes).

Les autogreffes et homogreffes vraies étant pratiquées dès le prélèvement de l'enclume du donneur, pour leur conserver au maximum leur vitalité.

Van der Brock a choisi les greffes d'enclume en raison de la gréquence avec laquelle il est atteint par les affections chroniques de l'oreille et de la facilité avec laquelle il est manipulable au cours d'expériences.

Toutes ces greffes furent réalisées à la fois dans l'oreille moyenne et dans le muscle pour comparer leurs comportements dans différents sites récepteurs.

Les animaux furent ensuite sacrifiés à des temps différents.

- Autogreffe :

Dans l'oreille :

. après quelques jours, les autogreffes d'enclume montrent un pourcentage de cellules osseuses mortes,

. après une semaine : on note l'existence de la première formation os nouveau qui peut aller jusqu'au remplacement par substitution lente de tout l'enclume greffée.

. après 2 ans : (dans l'observation la plus longue) l'enclume est toujours en place, mais avec un degré de vitalité variable (plus le délai entre le prélèvement et la greffe de l'enclume est long, plus le pourecntage de cellules mortes augmente, plus la vitalité de l'os est atteinte).

Dans le muscle :

. les autogreffes d'enclume conservent une plus grande vitalité, et si la formation de nouvel os est observée, il en est de même des signes de résorption.

. il est même possible qu'après 6 mois l'enclume ait totalement disparu.

Remarque : Pour Dhems : un ostéoclaste, signe de résorption osseuse, détruit, en pleine activité, 25 à 50.000 microns cube de tissu osseux en une heure, et malgré l'enchaînement de la reconstruction osseuse immédiate, il est impossible de compenser rapidement les destructions d'os opérées par cet ostéoclaste. Il faut environ 6 semaines, après la "fin du forage" pour combler le déficit provoqué par la résorption. On voit donc l'importance de la substitution ou non de cellule osseuse vivante dans une greffe d'os.

Homogreffe vraie :

Dans le muscle :

. après une semaine même comportement qu'une autogreffe,

. après 6 mois : la forme de l'enclume a été grossièrement affectée par le processus de résorption concomittante à l'ostéogénèse d'os nouveau.

Dans l'oreille : aucune réaction contre l'enclume n'est notée.

. après une semaine : même aspect que pour une autogreffe,

. après 2 ans : pas de résorption de l'enclume mais néanmoins après un an, la vitalité d'homogreffe d'enclume semble moins forte que celle d'une autogreffe (le pourcentage de cellules vivantes est moins important).

Homogreffes d'enclume après conservation :

Dans le muscle : résorption rapide,

Dans l'oreille : absence de résorption.

. après 2 ans la continuité de la chaîne ossiculaire persiste. Mais l'os reste complétement mort (toutes les cellules sont mortes) avec absence de

formation d'os nouveau (à condition qu'il n'y ait pas de contact direct avec l'os du receveur). L'existence d'une couche périostée est toujours notée.

Aussi à la suite de ses expériences de Van Der Brock est-il amené à penser que :

1 - l'oreille moyenne est un site privilégié de bonne tolérance vis à vis des greffes en général, peut être à cause de la faiblesse des surfaces de contact entre la greffe et le receveur. La chaine ossiculaire restant en quelque sorte suspendue dans une cavité aérienne.

2 - Les homogreffes conservées, outre à la longue tolérance des osselets par l'oreille moyenne (et malgré leur absence de vitalité après 2 ans) offre l'avantage sur les autogreffes ou les homogreffes vraies : d'une meilleure stérilisation, et d'éliminer par la mort cellulaire du transplant tout autre risque immunologique pour le receveur,

Et au total, nous reprendrons en citant dHEMS disant que :

"Si l'homogreffes d'osselets dans l'oreille est une voie qui paraît pleine d'espoir et que, si à l'heure présente les résultats concrets histologiques n'ont pas tout à fait répondu à l'attente, on a vu qu'ils auraient pu être beaucoup plus mauvais encore".

b) - Devenir histologique du cartilage :

Il existe un cartilage inter articulaire hyalin au niveau des articulations incudo stapédiennes et incudomalléaires.

Les travaux de Gribson, Smith et Peacock éclairent assez bien le devenir histologique et immunologique des greffes de cartilage.

Il est certain que les auto et les homogreffes fraiches ou conservées ne semblent pas entraîner de réponses immunologiques de type inflammatoire de rejet. L'antigénicité globale du cartilage est donc très faible (tissu collagène) par rapport au autres tissus. C'est ce que démontre Peacock en réunissant pas à

immuniser des souris par des homogreffes répétées de cartilage entier.

Néanmoins le lâchage du cartilage frais (qui expose alors les chondrocytes préalablement noyés dans la substance fondamentale) est capable, d'induire une réponse immunitaire après injections répétées chez l'animal. Là encore nous le voyons le chondrocyte, cellule principale du cartilage est le support essentiel de l'antigénicité de ce type de tissu collagène.

1 - Expériences chez l'animal :

Pour Gibson, le cartilage auto et homogreffé fraichement, prend rapidement comme une greffe libre, pourvu qu'il reste appliqué étroitement à un lit vasculaire ou tissulaire. Les homogreffes conservées de cartilage perdent progressivement leurs formes par résorption lente. Par contre dans les expériences de Smith chez le chat, l'auteur note que pour des homogreffes de cartilage conservée, comme pour des autogreffes cartilagineuse (servant de matériaux d'interposition entre platine de l'étrier et enclume, marteau ou tympan) qu'après 15 mois (mais sans préjugé du devenir plus lointain à 5 ou 10 ans); il n'y a pas encore de résorption cartilagineuse pour ces 2 types de greffes.

La forme du cartilage initial est conservée, et il n'y a pas de cellules géantes de résorption aux coupes histologiques, après préparation spéciale.

2 - Chez l'homme, u n même type d'observations est aussi rapporté par Smith pour des homogreffes cartilagineuses conservées et des autogreffes (cartilage du tragus et de la cloison nasale) utilisées pour un même type d'intervention.

Leur forme est toujours conservées après quelques mois (2 ans dans l'observation la plus longue.

Absence de cellule géante signant une résorption osseuse (mais les chondroblastes sont toujours deshabités en cas d'homogreffes conservées, alors que les chondrocytes sont toujours présents et vivants en cas d'autogreffes),

Et même présence plus encourageante d'une fine couche muqueuse péri-cartilagineuse.

Aussi Seiffert pense-t-il que cette bonne tolérance des greffes cartilagineuses dans l'oreille, est renforcée par le peu de contact réel entre la greffe et le lit vasculaire de l'oreille (contact évidemment encore moindra dans les cas d'homogreffes de blocs complets conservés TME ou TMES).

oOo

VII - COMPARAISON DU CIALIT ET DE LA FORMALDEHYDE ET METHODE COMBINEE

A - Avantages et inconvénients du formaldéhyde :

1 - Réalisation des solutions à 4 % tamponnées à pH 5,6 assez compliquée.

2 - Bonne stérilisation des solutions assurées, rapidement (7 jours au minimul) et longtemps.

Mais nécessité de vérifier le pH (le formol est très volatil et le pH peut varier facilement si les flacons sont insuffisamment hermétiques, nécessité de changer fréquemment le liquide, voir tous les 8 jours, surtout en cas de conservation des blocs tympano ossiculaire à 0,5 % à pH 5,6 (Perkins).

3 - Valeur plastique majeure : l'action polymérisante consolide les articulations incudo stapédienne et incudo malléaire. Donne une force tensive au tympan, et lui conserve, par fixation surtout sa forme conique (les diamètres du tympans mesurés ou myringométre sont inchangés. Facilite donc le raccordement (éventuel) de l'annulus dans le sulvus et avant tout la bonne application de la membrant eympanique contre le manche du marteau du receveur.

4 - Incertitude quant à la modification réelle du pouvoir antigénique de la greffe (car absence de destruction enaymatique : Seiffert).

5 - Délai de conservation : 3 délais sont à considérer

a) - Délai de préparation : une semaine minimum;

. suffit à assurer une bonne stérilisation du rocher,

. et valeur plastique recherchée pour le bloc,

. facilite le clivage cutanéo osseux lors du prélèvement.

Délai de conservation : changer le liquide dès qu'il y a variation du ph.

Délai de péremption : très variable selon les auteurs :

. pour le séjour du rocher dans le formol à 4 %, tamponné à pH 5,6 : 8 à 15 jours, voire même jusqu'à un mois à un mois et demi.

Mais si le séjour est trop important dans cette solution, il durcit beaucoup le tympan et la peau (ce qui gène les manipulations de la greffe, trop rigide, lors de la pose par voie transméatale).

Remarque : Portman n'utilisant dans une première méthode que le formol : conserve le rocher dans le formol à 4 % à pH 5,6 puis après prélèvement, les osselets-tympans dans le formol à 5 %, à pH 5,6 jusqu'à 1 ou à 1 an et demi.

Perkins quant à lui, recommande avec une telle méthode de greffer la chaîne tympano ossiculaire dans les 15 jours suivant son prélèvement sur rocher, car il a constaté une décalcification débutant vers le 15e jour et s'étalant jusqu'au 3e et 6e mois et ceci bien qu'il n'y ait pas de modification macroscopique majeure des osselets. En outre l'auteur après avoir utilisé une solution de formol à 0,5 % tamponné non à pH 5,6 mais pH 7, pour lutter efficacement contre la décalcification des osselets, conclue, en préférant malgré tout employer une solution de formol à 0,5 % tamponnée à pH 5,6, pour éviter les effets de rigidité trop importante du tympan à pH 7.

On peut d'ailleurs rapprocher cette attitude de celle de Smith vis à vis de la décalcification des osselets conservés au cialit. Celui-ci considère en effet que ce qu'il est nécessaire d'avoir avant tout, n'est pas tellement une greffe d'os bien minéralisée, mais plutôt une matrice osseuse (fonctionnelle en tant que prothèse auditive chirurgicale) à laquelle l'organisme peut refournir des minéraux. Et Smith avance même qu'il n'est impossible qu'ainsi l'on stimule même au contraire la réossification, par greffe d'une matrice osseuse légèrement déminé-

ralisée. L'auteur concluant que le cialit a néanmoins l'avantage sur d'autres produits de ne pas absorber activement tout le calcium des osselets.

B - Avantage et inconvénient du cialit :

1 - simplicité de réalisation des solutions (sans calcul compliqué de pH)

2 - stérilisation des prélèvements rapidement et longtemps assurée (A. Afanassief : banque d'organes au cialit).

3 - faible toxicité tissulaire (de plus 80 % du cialit est éliminé en 20 minutes par lavage : Helms) ne créant pas de réaction inflammatoire toxique;

4 - Valeur plastique intéressante : redonnant en effet une certains souplesse à la membrane tympanique (après que la fixation formolée préalable ait augmenté la résistance tissulaire et articulaire) et facilitant ainsi les manipulations lors de la pose chirurgicale de l'homogreffe totale tympano-ossiculaire par voie transméatale.

5 - Atténuation importante des caractères antigéniques (par destruction enzymatiques et cellulaires, selon les travaux de Seiffert sur le collagène).

6 - Bonne tolérance histologique (expérimentations animales et humaines Marquet).

7 - Délai de conservation : 3 délais sont à considérer :

a) - délai de préparation : pour une bonne stérilisation du bloc, Séjour de 24 heures minimum, voir même moins pour certains (12 h) du bloc dans le cialit à 1/5000, En fait 8 jours et même plus, compte tenu de notre stock en bloc tympano ossiculaires.

b) - délai de conservation : les bains sont changé systématiquement par précaution en moyenne tous les mois, voire tous les mois et demi.

c) - Délai de peremption : variable selon les auteurs.

Théoriquement indéterminé (Marquet) mais on avance généralement un au maximum (Afanassieff).

Pratiquement : 2 à 3 mois compte tenu de notre roulement opératoire, et il en est en fait de même pour la plupart des auteurs.

Remarque : Portman n'utilisant dans une deuxième méthode que du cialit à 1/5000 pour conserver les rochers (3 jours minimum) pour les blocs à 1/5000 constate à l'examen microscopique après préparation classique du bloc. Fixation au Bouin, décalcification des osselets (à l'acide nitrique à 20 %) inclusions dans la paraffine et coloration des lames à l'hématéine éosine.

Pendant les 3 premiers mois : bonne conservation des structures tympano-ossiculaires, existence d'un épithélium malpighien surmonté de cellules épithéliales kératinisées et accolées à une lame de tissu conjonctif assez lâche, ou les cellules fixées ont un noyau bien colorable.

Au 4e mois : existence d'un épithélium aminci, au niveau de ses couches profondes et surmonté d'amas important de cellules kératinisées. Une lame de tissu conjonctif lache présentant des dissociations de sa structure collagène, l'ensemble paraissant le siège d'une imbibition acqueuse. L'osselet montrant également un début de dissociation de sa structure.

Ainsi 2 à 3 mois semblent aussi pour cet auteur un délai maximum d'utilisation des blocs.

oOo

CONCLUSION

Une utilisation en clinique humaine, facile et à la demande, d'homogreffes tympano-ossiculaires dans la microchirurgie reconstructrice de l'oreille moyenne (pour séquelles d'otites chroniques, réhabitation de cavités d'évidement et même plus récemment encore pour la réparation fonctionnelle des agénésies congénitales) nécessite une technique de prélèvement et une méthode de conservation des greffons fiables.

1 - Une technique de prélèvement bien codifiée et rapide permet à partir de rochers prélevés sur cadavres frais d'obtenir par une voie combinée, transméatale et endocranienne après ouverture du toit de la caisse des blocs tympan osselets sains, d'un seul tenant, offrant des possibilités de montages chirurgicaux nombreux et utilisant au mieux les éléments sains subsistant chez le receveur.

2 - Une méthode de conservation sûre doit présenter certaines garanties biologiques et plastiques. Parmi les nombreux produits de conservation utilisés par les auteurs, il nous est apparu que l'utilisation combinée et successive :

- de formoldéhyde à 4 % à pH 5,6 pour la conservation des rochers,

- de cialit en solution acqueuse à 1/5000 pour la conservation des chaines tympano ossiculaires, possédait les avantages indispensables suivants :

a) - Action complémentaire des deux liquides :

. la formoldéhyde augmente la résistance des fibres conjonctives du tympan et des articulations ossiculaires, facilite le prélèvement en un seul bloc, fixe la forme conique physiologique du tympan,

. Le cialit redonne une certaine souplesse à la membrane tympanique, facilite sa pose chirurgicale

b) - Action toxique directe du cialit faible :

Donc pas de réaction inflammatoire de contact et pas de séquelles fibreuses hypertrophiques gênantes,

c) - Action de stérilisation efficace, totale et rapide des greffons aussi bien par la formoldéhyde que par le cialit.

d) - Long délai de conservation des homogreffes conservées au cialit.

e) - La tolérance immunologique des homogreffes, tissus collagéniques acellulaires après conservation au cialit; est excellente.

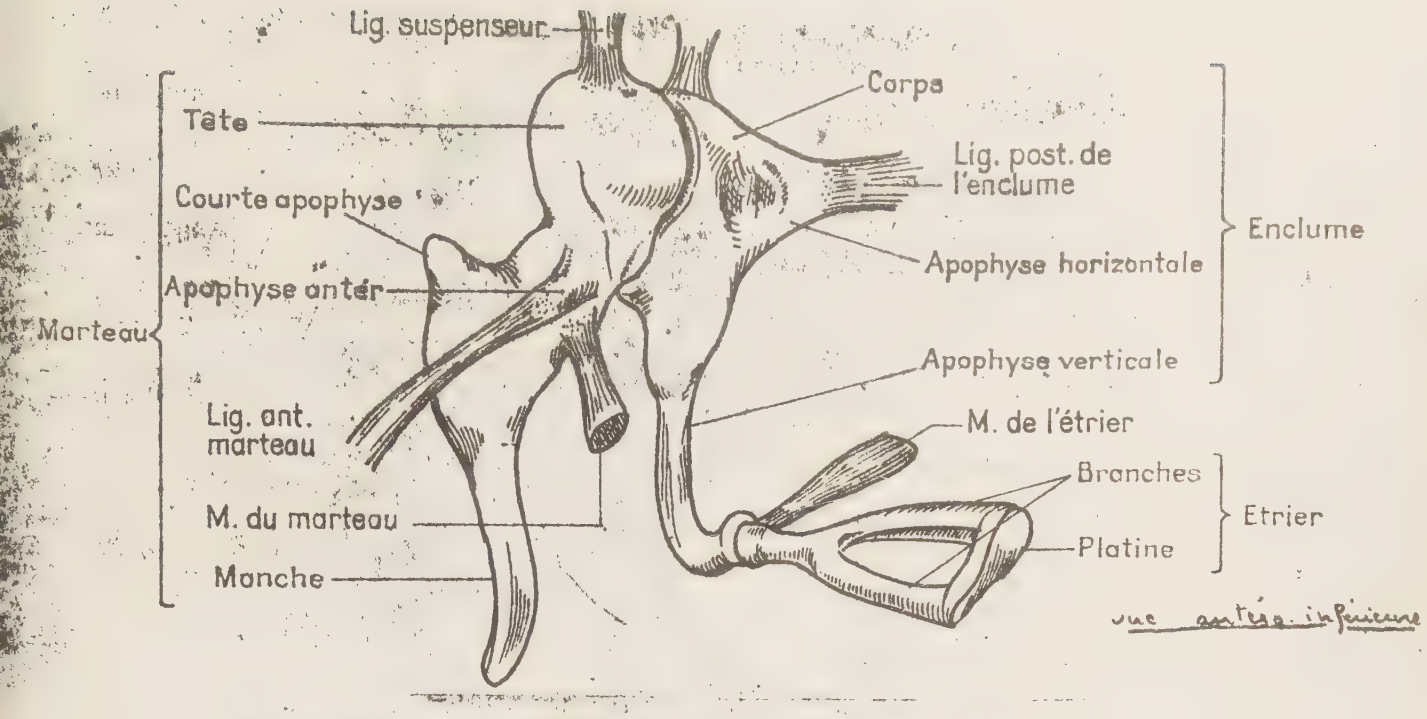
f) - Le devenir histologique des homogreffes est encourageant :

. néovascularisation du tympan, avec substitution lente du collagène du donneur par du néocollagène du receveur;

. la revitalisation des osselets et des cartilages interarticulaires prête certes encore à discussion mais l'intégrité corticale persistante et surtout l'absence de lyse assurent un effet collumellaire durable (plusieurs années).

127 cas de tympanoplasties par homogreffes tympano-ossiculaires ainsi prélevées et ainsi conservées ont été réalisées dans le service du Dr; ELBAZ durant la période 1974-75. Les résultats fonctionnels, auditifs, tympanométriques et anatomiques macroscopiques feront l'objet d'un prochain travail (Thèse du Dr. TAILLANDIER à paraître).

oOo



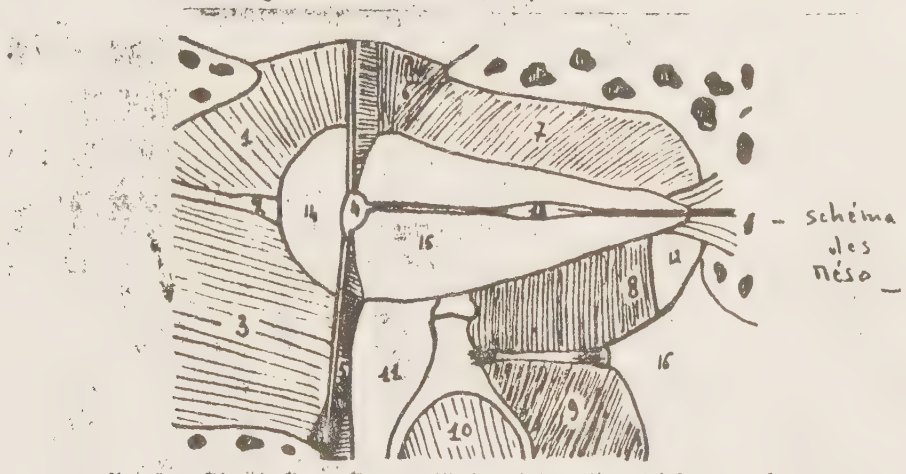
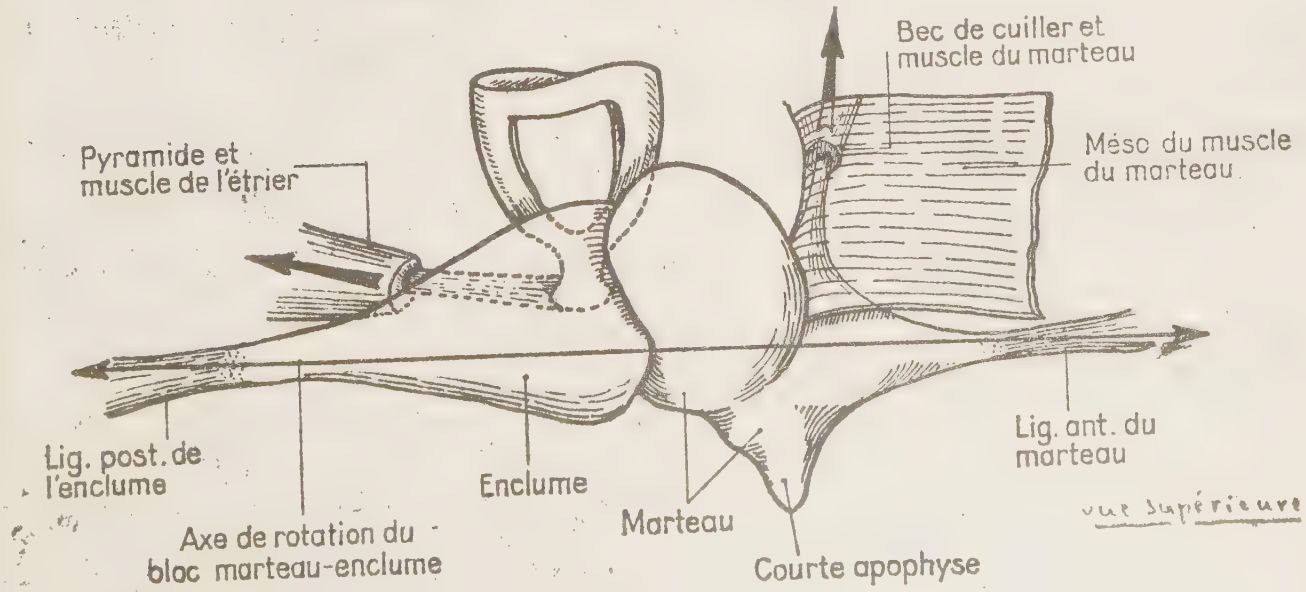


FIG. 5. — D'après BAUER PROCTOR l'isthme inter attico-atrial vu par dessus

1. Repli malléolaire antérieur. — 2. Ligament malléolaire antérieur. — 3. Repli du muscle du marteau. — 4. Ligament suspenseur du marteau. — 5. Repli malléolaire supérieur transversal. — 6. Repli malléolaire latéral. — 7. Repli latéral de l'enclume. 8, 9, 10. Housse de l'étrier. — 11. Ostium antérieur. — 12. Ostium postérieur. — 13. Repli supérieur de l'enclume séparant les deux portions externe et interne de l'Attique. — 14. Tête du marteau. — 15. Enclume. — 16. Pyramide.



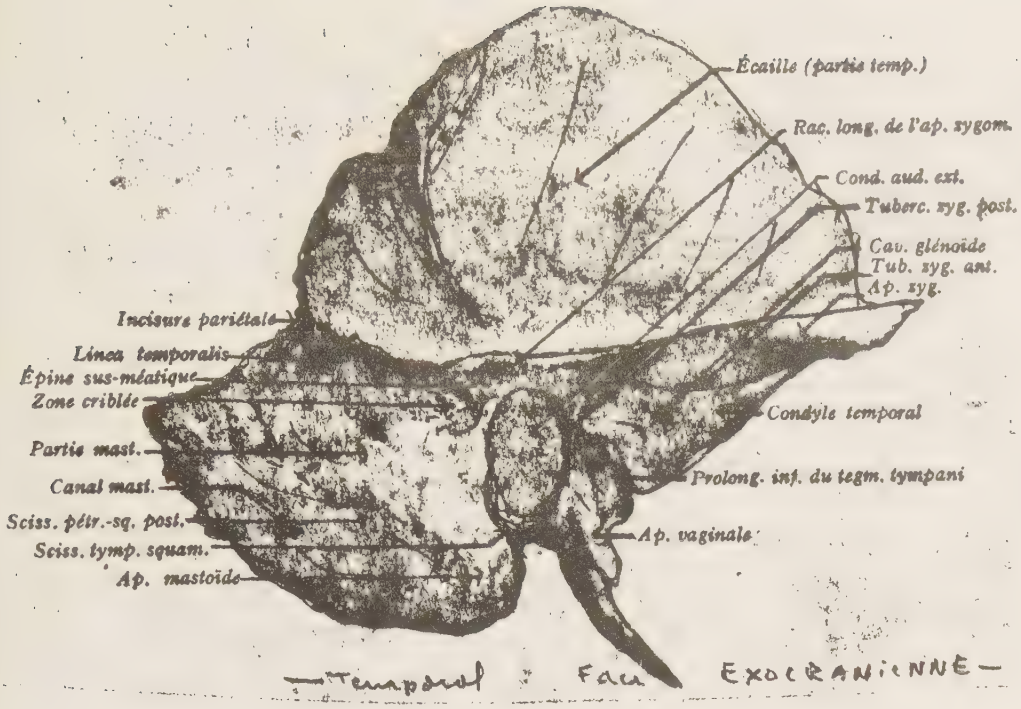


Fig 1

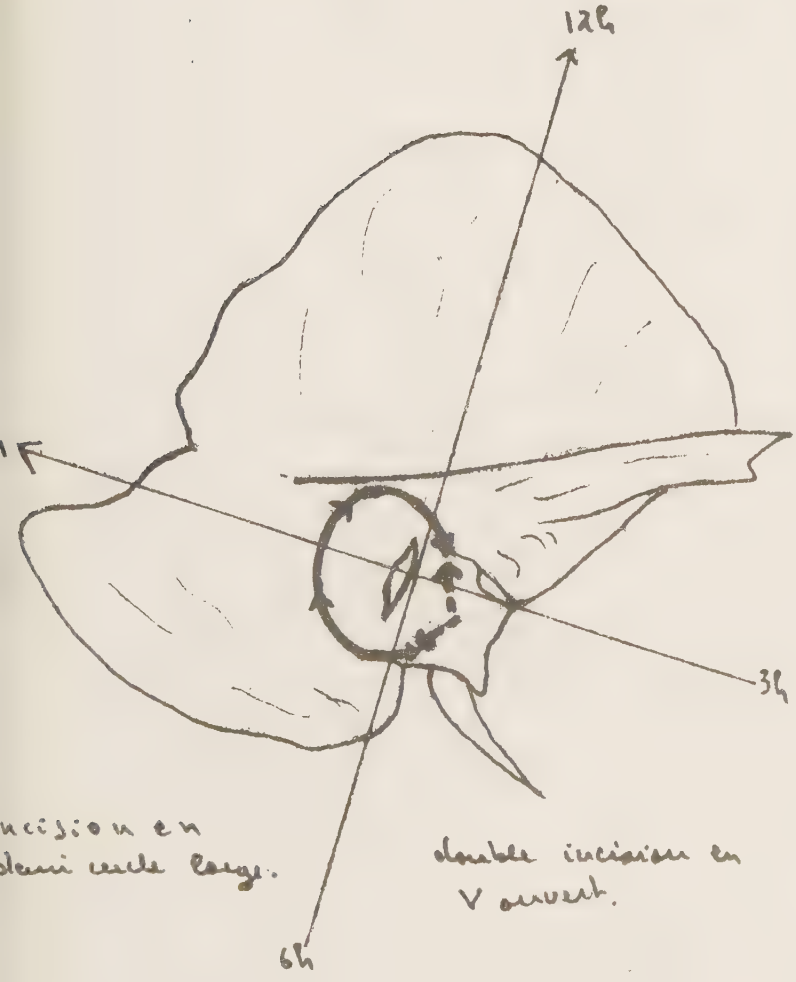


Fig 2.

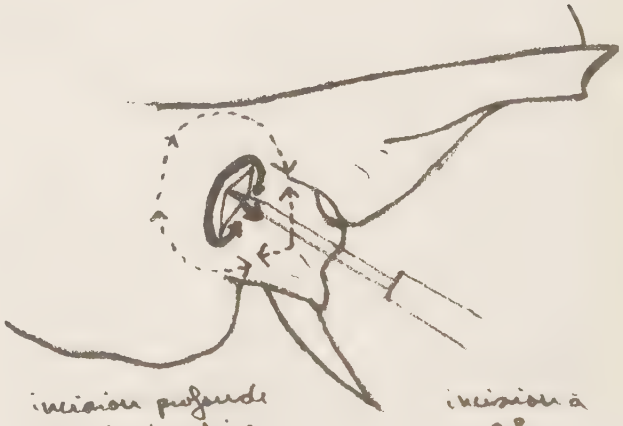


Fig 3

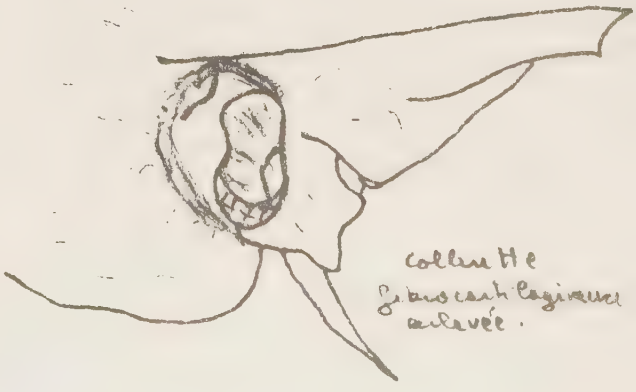
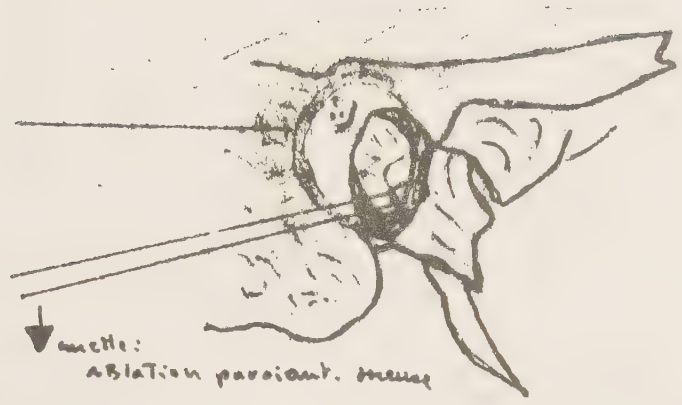


Fig 4

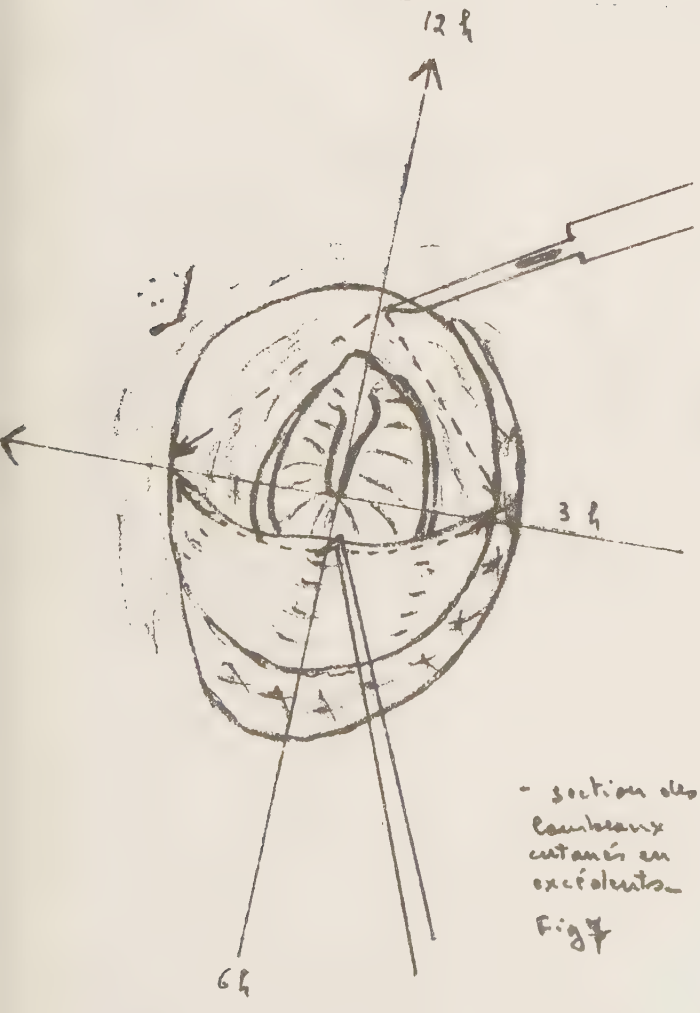
Tranche de l'incision semi circulaire, sur le tissu fibreux

Fig 5



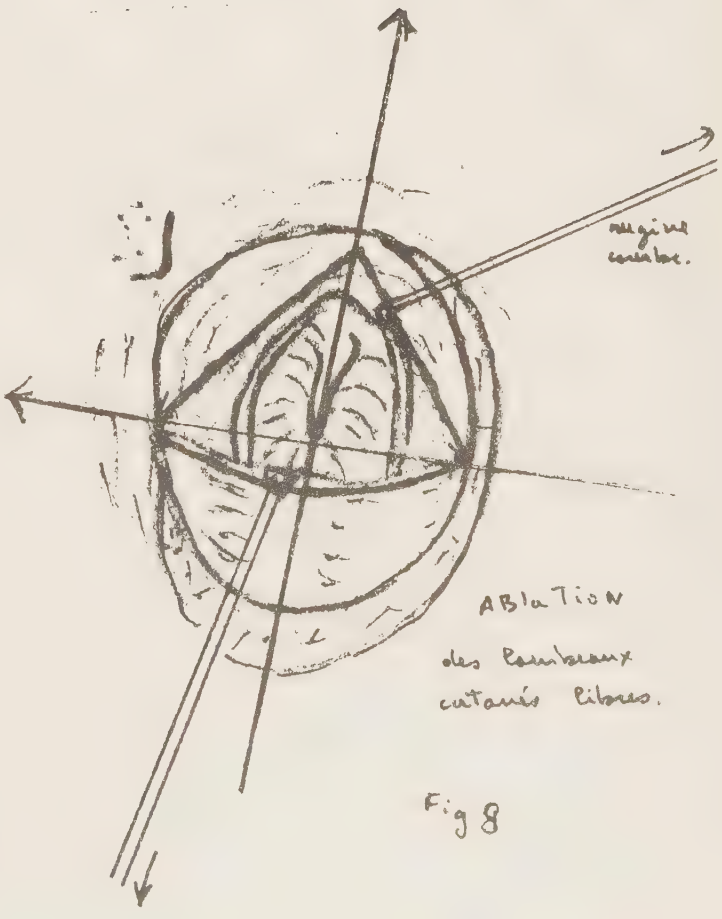
_ Bloc T.O. enlevé _

Fig 6



- section des tendineux cutanés en excédents _

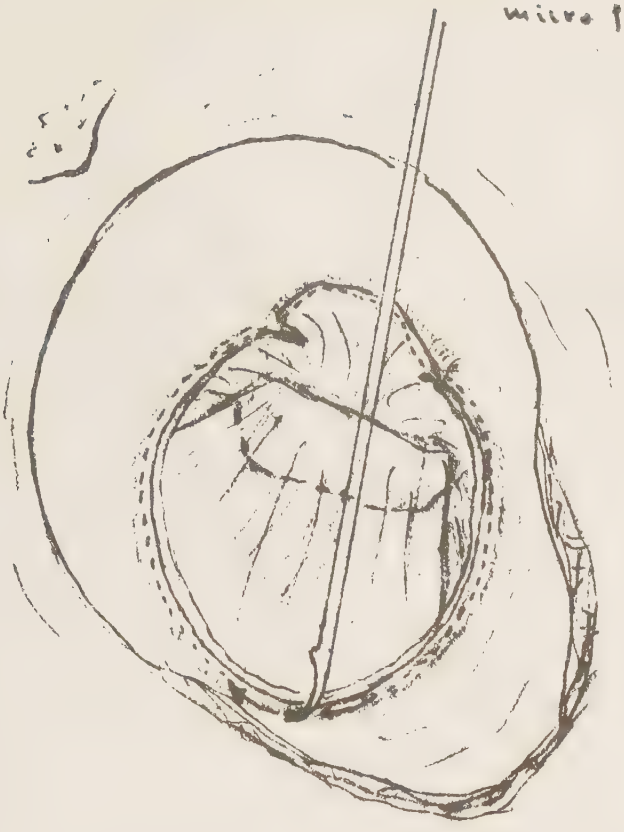
Fig 7



ABLATION des tendineux cutanés fibreux.

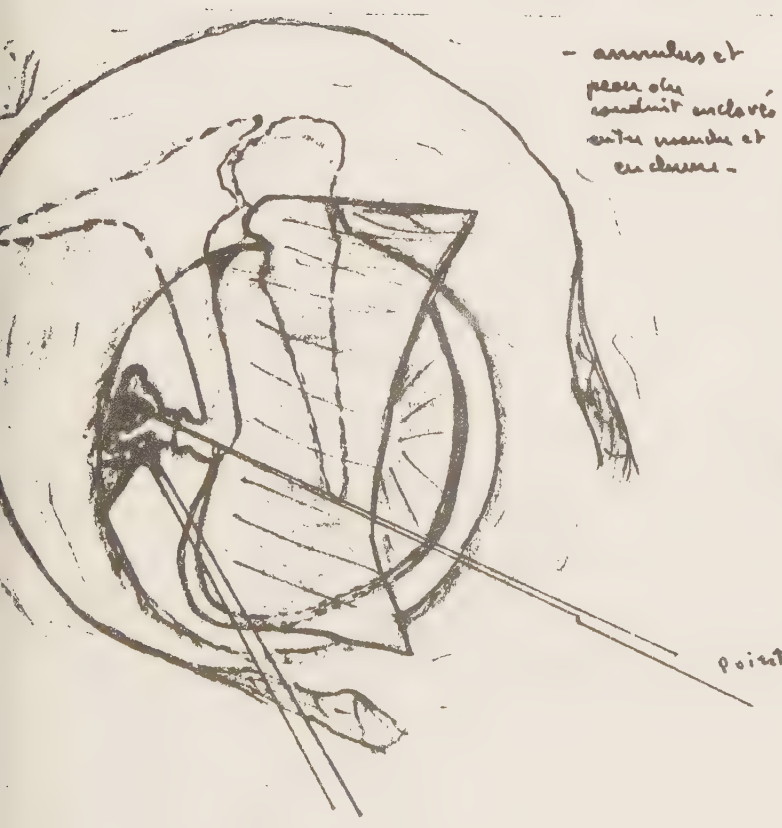
Fig 8

Micro faux : section de la muqueuse.



- peau paroi ant. rabattue sur paroi post. -

Fig 9



- annulus et peau du conduit enclavés entre manche et enclume -

Micro ciseau de carosse :

Fig 10

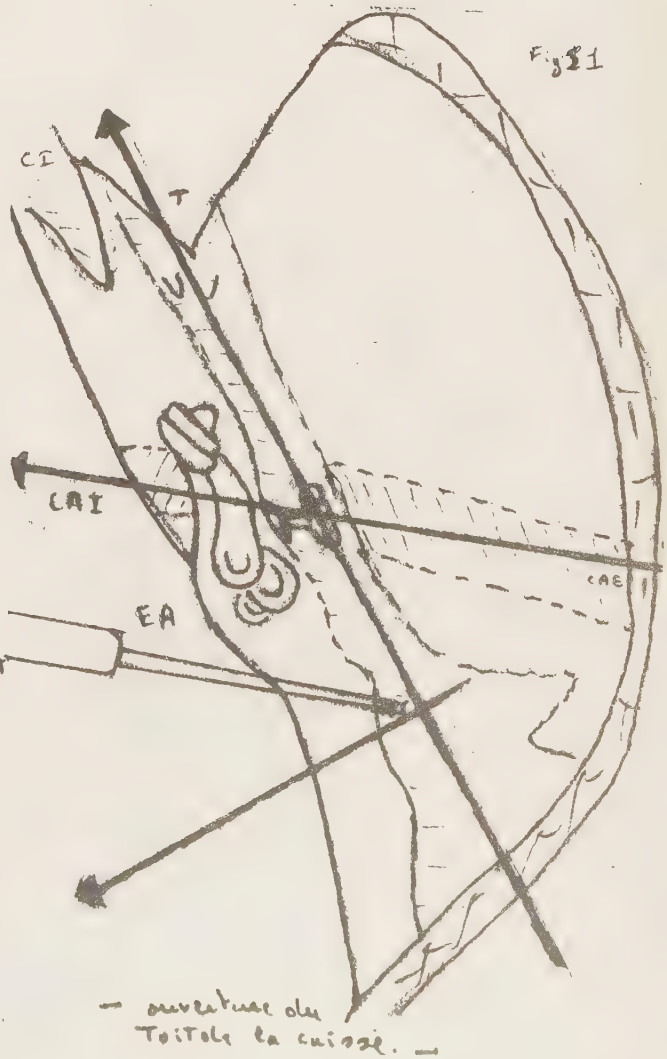


Fig 11

- ouverture du Toit de la caisse. -

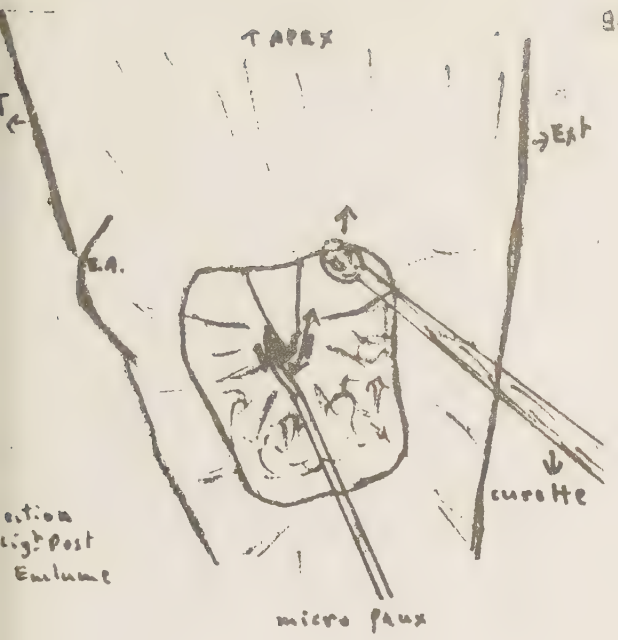


Fig 12

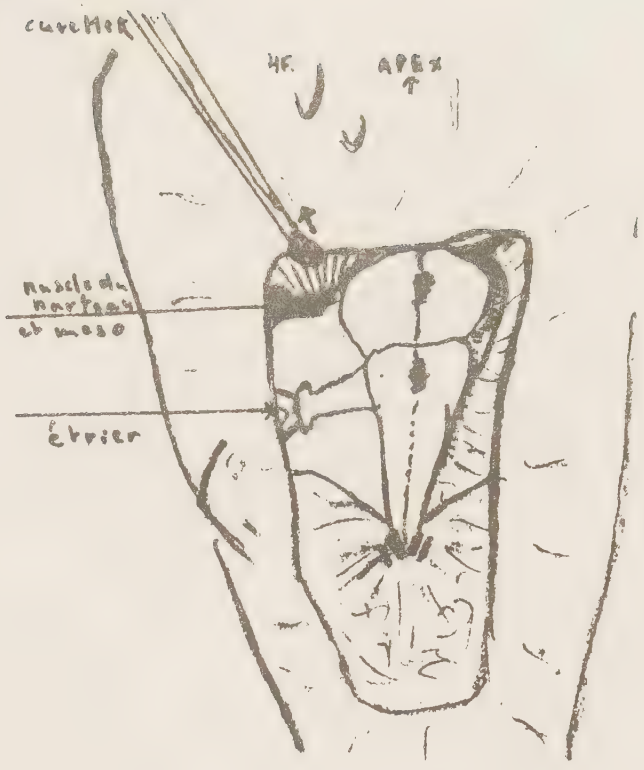


Fig 13

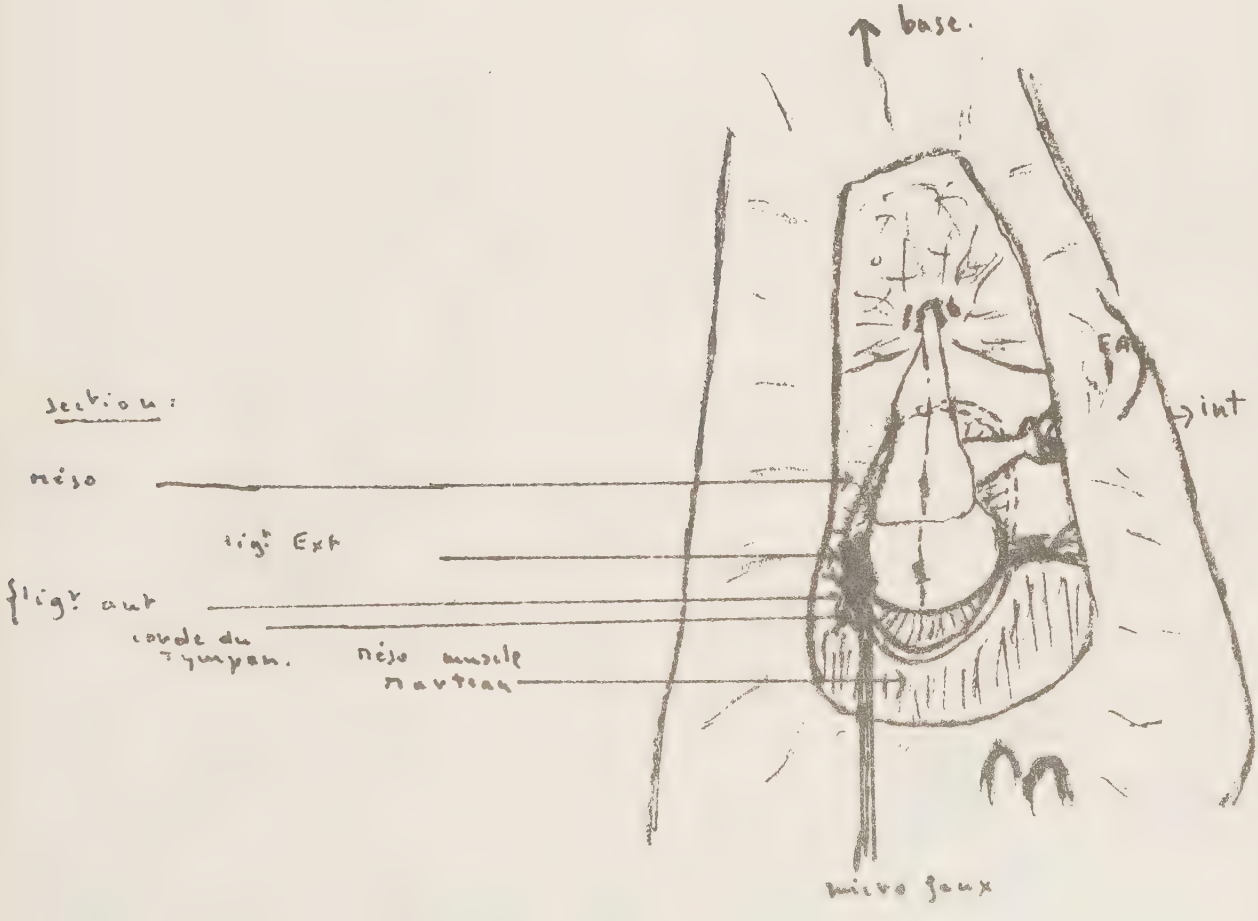
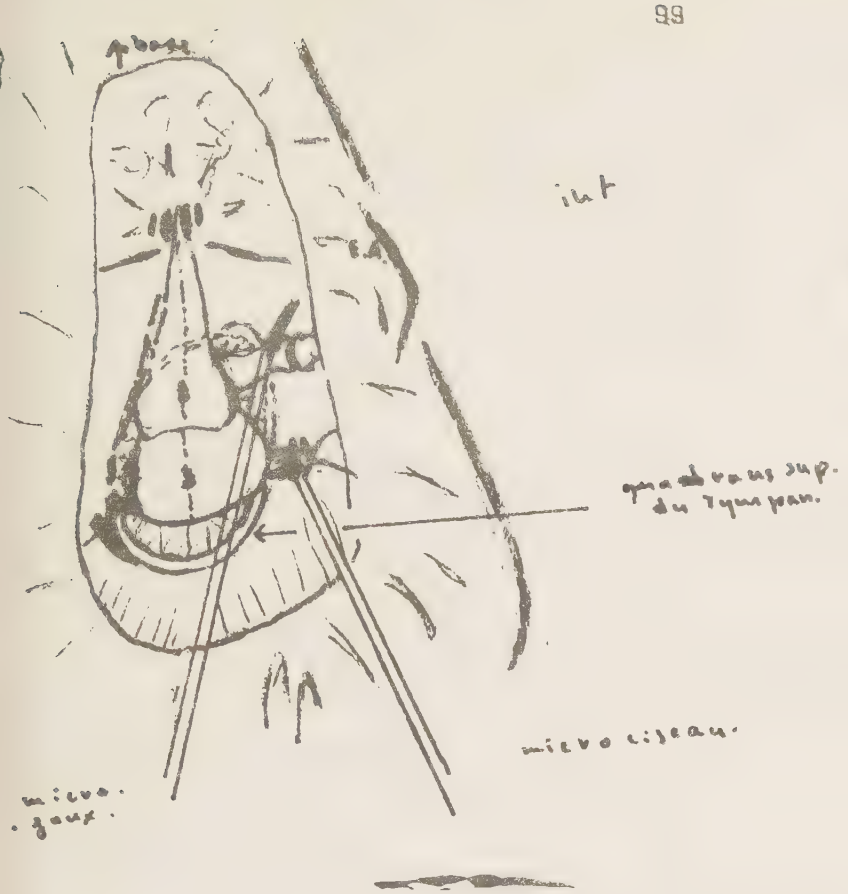


Fig 14



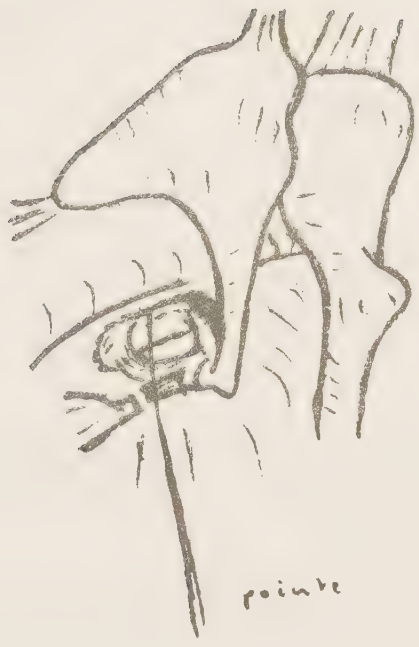


Fig 17

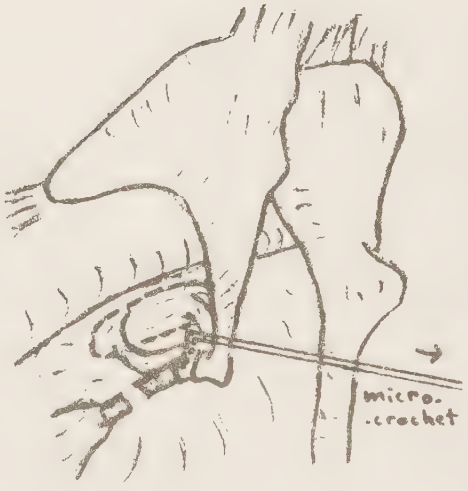


Fig 18

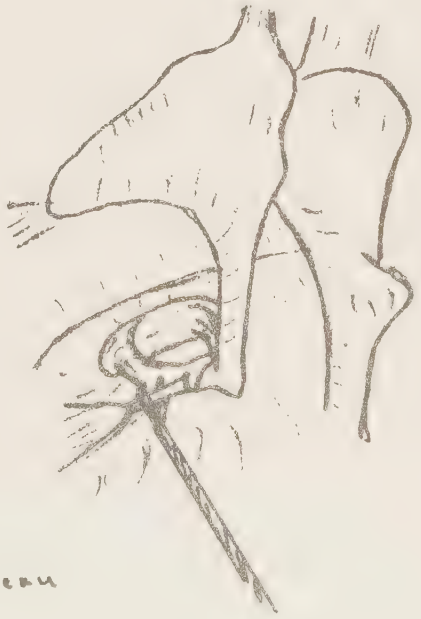


Fig 19

Fig 15

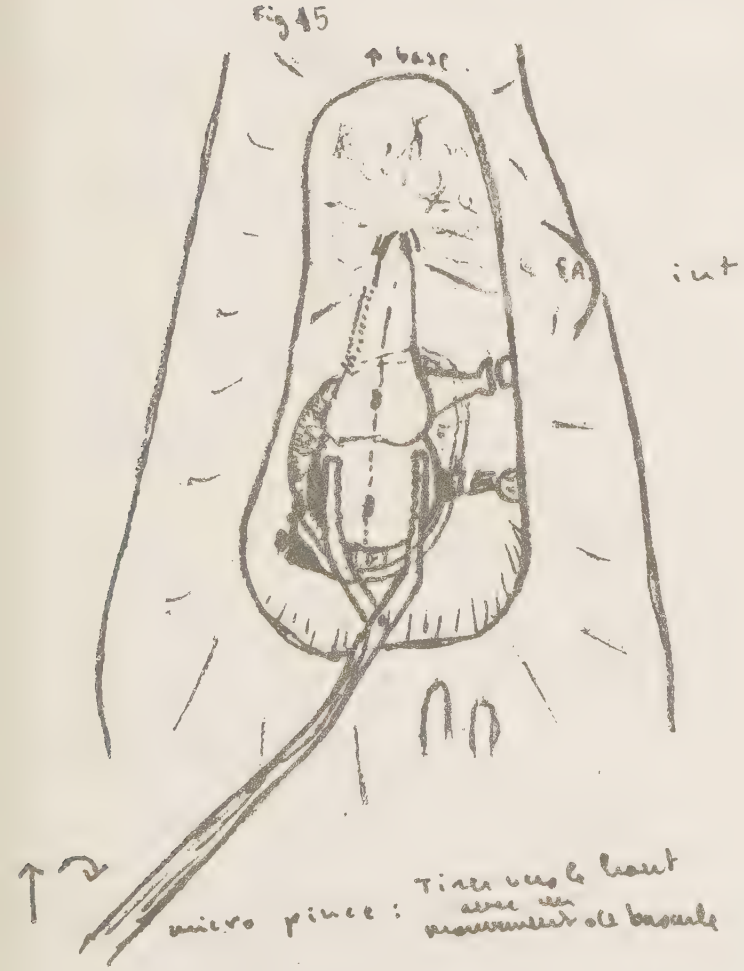


Fig 16

BIBLIOGRAPHIE

AFANASIEFF A., ISELIN M. DE LA PLAZA R.
Notre expérience de la conservation desos et des tendons par le cialit.
Mein Acad. Chir. 1963, 89, n°20-21, p.597-606

AFANASIEFF A.
Mon expérience des greffes nerveuses conservées dans le cialit au niveau de l'avant bras et de la main.
6e journée internationale de chirurgie de la main : Nanterre 12 nov. 1966

AFANASIEFF A., MORTISON
Banque d'organes au cialit.

ANDREW W., MORRISON
Homograft tympanoplasty myringoplasty
Acta ROL, Belgica T24-F1 1970, p.45-50

ANSON B.J., DORLLDSON J.A.
The surgical anatomy of the temporal bone and ear.
B.S. Saunders, Philadelphia London 1967.

ANTOLI F., CANDELA
Homogreffes tympano ossiculaires
Acta ORL Belge T24-F1, 1970, p.111

AUSTIN D.F.
Ossicular reconstruction
Acta ORL Belge T 24-F1, 1970, p.86

BANDTLOW
Histochemische untersuchengen zuw beinteilung der vitalitat greizer Hauttransplants in mettelhorn.
Arch. Orhen usu. Heilk u.z. Halsusu Heilt 1961, p.178,396

Untersuchumgen uber den xierderbegirn des stoffrvewhsels in Hauttransplantaten langenbecks
Arch. Klin. Chir. 1964, p.306, 73.

BARON B.C., PERKINS R.
Preventing decalcification of human ossicles stored in a buffered formaldehyde solution.
Ann. Oto.R. Laryngo 83(3), 403-5, May Juin 74

BENITEZ S.T., Mc INTYRE C.L.
Incus homograft viability ans rate of bone repair by tetracycline labels and fluorescents microscopy in the cat.
J. Laryngol. 1968, 82, 23,97

BERGAN J.
Principles of tissue transplantation as applied to otology
Arch. Otolaryngol. 97, 70-73, 1973

BETOW K.
Transplantationvoun traumelgeal son gehorknö chelchinkette bei tympanoplastiken walter de grugeter,
Berlin 1970

BINET
Tissu préservation
Laval méd. 42, 209, feb. 1970

La Biologie des homogreffes
cnrs Paris France 1957

BOOTH J.
Myringoplasty factors effecting results. Final reports
J. Laryng. and Otol. 87, 1039, 1083, L973

BRANDOW E.
1969. Personal communication.
Homograft tympanic membrane transplant in myringoplasty.
Trans Am. Acad. of Opht. and oto. 1973, 825-835-869

Acta ORL Belgica T 24-F1, p.38,1970

BROCK L.
Long term degenerative changes in aortic segment homograft with particular reference to calcification : Thorax
23, 249-255, 1968

CHALAT N/L.
Tympanic membrane transplant
Harper Hosp. Bull. 22-27-34, 1964

CORNISH C.B., and SCOTT J.P.
Freeze dried heart valves as tympanoplasty geafts
Arch. Oto 1968, 88, 305-308

CHAUNESS J.T., KAYERS J., HEISHEY F.B., TRAYLOR F.A.
Surg From. 1955, 6-573

Compte rendu du 63e congrès d'ORL, Lib. Arnette PARIS

DAWKINS R.S.
Expérimental middle ear transplant.
Acta ORL Belge T 24-F1, 1970, p.140

DHEM
Homogreffes d'osselets
Acta ORL Belge T.24-F1, 1970, p.73

DU MONDE D.C.
The role of the macrophage in transplantation immunity
J. Clin. Path. 20 (suppl.) 430-436, 1967

DORHN W.
Die modernen verfahren der knochenspankausen viermug dentsches Medizinisches Jour. 4, 177-179, 1958

ELBAZ P., DONCIEUX D., FOURNIER G., GOTLIB O.
Communication au congrès O.R.L. PARIS 1975 -
Reconstruction tympano-ossiculaire par homogreffes.
A propos d'un procédé original.

EVERSHEIM W., HELMS J., STEINBERG E.
Tier experimentelle unter suchungen zur vertenglishkeit von cialft in Gervehe.
Deutsches HNO Kongr. 1971

FALKENTHAL H.
Clinische ergebnisse homologer transplantation under mittal ohr chirurgie.
Diss Tubingen 1971

GLASSCOCK M.E., HOUSE W.F.
Homograft reconstruction of the middole ear : a preliminary report
Laryngoscope 78, 1968, 1219-1225

GIBSON R.
Cartilage and bone transplantation.
Transplants Proc. 1.246-250, 1969

GRILLO Ch., Mc KHANN C.F.
Transplantation 1964, 2-48,
Acta ORL Belgica

GROODHILL V., HARRIS J., BROCKMANN
Arth.OToloryngol. 1964, 79, 131

HALL A., RYTZNER C.
Arch. Oto 1961, 74-22
Autotransplantation of ossicles staped ectomy and biological reconstruction of the ossicular chaine mechanism.

HOUSE W.F., GLASSCOCK M.E., SHEEHY J.L.
Homografts trans plants in the middle ear
Trans. Am. Acad. of Opht. and Oto 73, 1969, 836-841

HOUSE E.F., SHEEHY J.L.
Myringoplasty
Arch Oto 1961, 73,407

HAUBERT G., BRUCKAEN E.
Chir. 25.249, 1954

HAUST M.D.
Fine fabrils of extra cellular space (microfibrils) : the structure and role in connective tissue organization
Ann. J. path. 47 : 1113-1137,1965

Homogreffes in tympanoplasty and other forms of middle ear surgery in Ballantyne J.C. (ed.) : operative surgery ed. 2 Replacement volume ear, more and throat.London Butterworths (in press).

HELMS J.
Egression of preservative agent from oreserved tissues affusion measurements following preservations with cialit and merthiolate
HNO 20-191,271, 3 sept. 72

HALPERN B.
Transplantation et auto immunity. Actualites scientifiques et industrielles.
Herman Paris, France 1965.

HILDYARD H.
Arch Oto 1967, 86, 294-297
Transplant of incus homografts in the human

HIERHOHER G., REHN J.
Msches unflolheils, 1968, 71, 169

HILDYARD V.H.
Ossicular homograft
Acta ORL (Belge) 1974, T.24-F1, p.83

HEERMAN H.
Traumal fellplastik mit fasciengewebl von musculus temporalis nach begradigung der voideren Gehorgangswand
HNO Wegn. 1960, 9, 136

ISELIN M., de LA PLAZA, FLORES A.
Surgical use of homologous tendon grafts preserved in cialit plastic and reconstructive.
Surgery 1963, n°4, 401,413

JOHNSON F.R., Mac HINN, ATFIELS G.N.
The structure of the tympanic membrane of the guinea pig.
J. Anat 1967, 101, 179

Ultrastructure and biochemical observations on the tympanic membrane
J. Anat. 1968, 103-297

JANSEN C.
Heterologous tympanoplasty
Trans. Am. Acad. of Opht. and Oto 77, 1973, 111-116

Laryngoscope 73, 1288, 1963

1968, J. of Laryngol. and Otol : 82,779

Uber rattikal operation and tympanoplastik sistz ber Forbeid arstekaum obs. 18.2,1958

Stol persirsatz durch knorpel.7th international congress of Oto R. L. Paris 1961

Uber versveerdung von Knorgel bei gehorverbesurden operationean 7th congress. Inter. Paris 1961

Uber dier erhaltung der ausserun Gehorganges bei der modikalen ohroperation.
Symposium inter. de audiocirurgia Madrid 1961

JANSEN C.
Totale plastik dersteigbugels aus knorpel
Arztliche Praxis 1962, XIV,242

Homo and heterogenous fragt in reconstruction of the sound conduction system.
Acta ORL (Belge) T.24-F1, 1970, p.60

Verwendung von plurichandrium bei der tympanoplastik
Arch. Ohren usuv. Heilk 1963, 182, 610

Modern ear surgery on radical cavities second. British Med.
Cong. I Otolaryngology 1967

The combined approachs for tympanoplasty
J. Laryngol. Otol. 1968, 82.779

Knorpel interposition bei 'der Posterioren tympanotonie".
HNO (Berlin) 1968, 62.251

Heteroplastik des trummelfells.37 johrest agrung.
Westdeutsche HNO azrte Boun 1968

JUDET R.S. LETOURNEL E.
Banque de peau en chirurgie (cialit).
Revue du Praticien n°24, T.XVI, p.3201-1966

KUKWA A., JONCZEWSKI G., JEZIORNY A.
Préparation and préservation of homograft used in tympanoplasty
1974, Otolaryngol. Pol. 28 (2), 191-4

LACHER G., JOUSSAUD P., JANCHEZ GIL J.
Les homogreffes tympano ossiculaires
Revue de Laryngologie 1973, vol.94,9-10

LACHER G., JOUSSAUD P., CHASTANG R., SANCHEZ GRIL J.
Les homogreffes T.O. suites
Revue de laryngologie 94, 11-12

LACHER G., JOUSSAUD P., CHASTANG R.
Les homogreffes T.O? : cas cliniques
Revue de Laryngologie vol. 95, 9-10

LEGENT F., PERLEMUTER L., VANDERBROUCK Cl.
Cahiers d'anatomie ROL,
Masson Paris 1968

LACHER G.
Banque d'osselets pour homogreffes en chirurgie tympanoplastique
Acta ORL (Belge), 1970, 24-1.

LANGNICHEL R.,
R. Laryng. Rhinol. 51, 125-1972

MACKINNON M.
Homograft tympanic membrane in myringoplasty
Ann. Oto laryngol. 62, 1966, 459-464, oct. nov. n°4 et 5.

MAC GUCKIN F.
L963 Archives of otolaryngology 78, 358

MASING H., HELLNISCH S.,
Otolaryng. Rhino 1968, 47-904

MANSON S.
Tympano ossicular homograft
1970, Acta ORL (Belge) T.24-F1, pl.125

MARQUET J.F.F.
Human middle ear transplants
J. Laryngol. Otol.85, 523, 539, 1971

Homograffes tympano ossiculaires dans le traitement chirurgical de l'agénésie de l'oreille.
Acta otorhinolaryngol. Belg. 25 : 335-897, 1971

Myringoplastie par homogreffe de tympan,
63e congrès francais de la Société d'ORL, et de Path Cervico-faciale
Paris, Arnette 1966, p.59-62

Reconstructives microsurgery of the evidence by means of a tympanic membrane homograft
Acta Otolaryngol. 62 : 459-464, 1966

Technique inédite de myringoplastie par homogreffe du tympan
Acta Otorhinolaryngol. Bel.: 21, 127,132,1967

Myringoplastie et homogreffe de tympan (films, 16mm, 30 mn), Int. Audiol. 8 : 92-93, 1968

MARQUET J.F.E., SHEPENS P. and KNIJPERS W.
Expériences with tympanic transplants.
Arch. Otolaryngol. 97, 58-66,1973

MARQUET J.F.E., VAN CAMP J.J. CRETEN W.L. and all.
Topics in physios. and middle ear surgery
Acta Otorhinolaryngol. Bel. 27 : 137,320,1973

MARQUET J.F.E., VAN WAMP K.J., DENOEUVER W. and all.
Some physical considerations in the choise of techniques for ossiculoplasty. Int. audiol. 14, 84-97, 1975

MARQUET J.F.E.
Ossicular chain homografts in the proceddings of the Ninth International Congress. Of Otorhinolaryngology Mexico 1969, 151,160. Amsterdam Excerpta Medica. International congress. Lewis n°206, 1970

Semorinerural heating loss, in ciba Foundation symposium
London J.A. Churchill 1970, p.310

Technique de pansement en cophochirurgie.
Acta otorhinolaryngo. Bel. 19 : 846-850, 1965

MARQUET J.F.E., DELANELLE J.
A technique of anesthesia.
Acta Otolaryngol. (STock) suppl. 281,p.130,1971

NAGEOTTE
L'organisation de la matière dans ses rapports avec la vie.
Alcan Paris 1922

PANEL
Discussion tympanic transplants.
Derkacki E.L., Peerkins R. Sinder D.L.
Arch Otolaryngol. 97, 1973, 67-69

Homofrafts in otology
Chair Man., Morrison (London)
Panel : E. Brandow (USA), J. Marquet (Austwaep)
Perkins R. (California) Pulec J. (Los Angeles),
G. Sunyter (Bellfast)
J. Laryngol. Otol. 85, dec. 1971, 1280, 1287

PAPARELLA M.M.
Expérimental tympanoplasty
Laryngoscope 77, 1967, 1955, 1974

PERKINS R.
Human homografts otology tissues transplantation buffered
formoldéhyde preparation
Trans. Acad. Am. of Opht. and Otolaryngol. 74, 1970, 278-282

PERKINS R.
Homografts tympanic membrane with suture sling
Laryngol. 80, 1970, 1100,1108

PLESTER D.
Tympanic membrane homofrafts in ear surgery
Acta ORL, Belgica, 1970, vol. 24, 34-44.

PLESTER D.
HNO 18-33, 1970

PULEC J/L.
Symposium of tympanoplasty homofragts incus
Laryngoscope 1966, 76, 1429-1430

Laryngoscope 83, 1973, 448-465, n°4, Ossicular chain reconstruction

PRADES J.
Le cartilage homologue (menisque) dans la chirurgie reconstructrice
de l'oreille.
Acta ORL Belge 1970, T4,F1

PORTMANN M., DULONG de
Banques d'osselets pour homogreffes en chirurgie tympanoplastique
Congrès Société ORL 1967, vol.64, 250-252

PORTMAN M.
Techniques ouvertes ou techniques fermées dans la chirurgie de l'oreille moyenne.
The annals ORL, 1968, vol.77, n°5, page 927

Le temps d'éradication en chirurgie tympanoplastique
Revue de laryngologie 1970, vol. 91, n°3-4, p.156

PORTMANN M., LACHER G.
Le temps fonctionnel en chirurgie tympanoplastique
Revue de Laryngologie 1970, vol. 91, n°7-8, p.381

PORTMAN M.
L'aménagement des cavités en chirurgie tympanoplastique
Revue de Laryngologie 1971, vol.94, n°1-2, p.113-124

PORTMANN M., RAWAT Y.
A propos des récidives à long terme du cholestératome
Revue de laryngologie, 1973, vol.94, 12, 113-124

PIGOSSI N.
Experimental and clinical study on the use as a transplant of homologous dura mater preserved in glyceryn at room temperature
Rev. Assoc. Med. Bras. 17(8), 263-77, ana.71

RICHARDS S.H. (Cardiff) and MAC GEE (Détroit)
Expérimental observation on vein fragt myringoplasty

RIN R., FLOTTES L. et coll.
La physiologie de la trompe d'eustache.
Arnette, Paris 1966

ROULLEAU P.
Tympanoplasties avec homogreffes ossiculaires
EMC, ORL, T.1, 20112 A 10, page 1.

Homogreffes tympano ossiculaires
EMC ORL, T1, 20112 A 10, page 3.

RIVAS CONEA J.A.
Hemoingertos e n timpanoplastia
IXe congresso Venezolano de otorino laryngologia
Nov. 1973, San Cristobal

REIGNEN-KINJERS W.
Ver hestel von traumalohrs perjoraties
Acta ORL (Stock- Suppl.287, p.174, 1971

SEIFFERI J.J.
Biologische gundlogen der homologen transplantation Konservierten Bindegewebe.
Hefter. Unfallheik 1967, 93

Biological aspect of collagenoux homografts
Acta ORL (Belge), 1970, T4, F1, p.27-33

1967 : Melsungen Medizinische Mittheilunger 41-75

SEIFERT K.E., SCHINDLER P.
Exper. Chir. 1968, 1, 182

SEIFERT K.R., SCHINDLER P.,THOMAS E., SCHRODER M.,
Hufschmidt langenhecko.
Arch. Klin. Chir. 1968, 322-598

SMYTH G., D.L., KEN A.G., NEVIN N.C.
Tympanic membrane graphings : animal and tissue culture expliments
Journal Laryng. and Otol. 1971, 85, 1167; 1171

SMYTH M.F.W;, PROFFITT S.D., SHINU J.B.
An otologie tissue banck.
Trans. Am. Acad. of opht. and Otol. 76, 1972, 134,41

SMYTH G.W.
Laryngoscope 1968, 78, 1002

SMYTH G.D.
Laryngoscope 1967, 77, 330,
Homologous fraft for ossicular reconstruction in tympanoplasty

SMITH G.W., OVERTON E.B.
The fate of the middle ear ossicles grafts
Laryngoscope 1968, 78, 1002,1010

STEFFEN D., TIMPL R.
Z. Immun forsch 129, 1965, 469

STEINBACH E., WEBER G.,
Arch Klein. Exp. ohr nas.u.
Kehlk Heilk 196, 130, 1970

SHEA
Vein homograft closure of eardium perforations.
Arch. otolaryngol. 1960, 74, 445

STORRS L.A.
Myringoplasty with the use of fascia fragts
Arch Otolaryn. 1961, 74-45

S HEELY J.L.
J. of laryng. ant otol. 1970, 84-1

SHEEHY J.L., GLASSCOCK M.E.
Tympanic membrane frafting with temporalisfascia
A report of 4 years experience
Arch. otolaryng. 1967, 86, 391-402

SHEEHY J.L., PATTERSON ME.
Intract canal wall tympanoplasty with mastoïdectomy
Laryngoscope 1967, 77, 1502-1542

SCHUKNECHT M.D.
Temporal bone removal and autopsy
Arch. Otolaryng. Vol. 87, feb. 1968

VAN DER BROCK P.
L968, Thesis university of Nijungen Holland ant Druk NV, 1,101

Acta ORL Belgica T.24-F1, 1970,
Experiment with ossicular graft p.79

VAN BEKESY G.E.
Experiment on hearing
Mc Graw Hill Book company inc. 1960

VERHOEVEN L.
1961, International congress ORL, Paris

WULLSTEIN H.
Die eingriffe zur Hoïverbessrurch
in W. Uffenorde Seite, 227-258,
Gœorg Thienne verlag. Stuttgart 1952,
Arch. Ohm. u. Kehlk 1952, 161-42

ZOLLNER F.
Horverhesseinde. Eingriffe amschaffleitung
Rapparat Seite 119 V. Intern. Kangr. Otorhinol. Amsterdam 1953

WORKSHOP on reconstructive microear surgery vol.

Transplantation in the therapy of hearing desorders
Juanuary 1968, through march. 1971, 258, citadions, prep.
by lin W. Kelner. Tetheda
National library of medecine 1971, 13 p. (litterature search.N°71)
3, Bibl. 258 ref).

Transplantation Ciba Foundation J.A. Churchill LTD 1962,1963
The immunological competent cell.

WHEIS R.E.
Homograft tympanic membrane tympanoplasty
Arch Otolaryngol. 93, 1971, 132,139

Three years experience with the homofragt tympanic membrane
Trans. Am. Acad. of pphtal. and otolaryngol. 78, feb. 1972,
142-146
Arch. Otolaryng. 1967, 85-371

YANNOULIS G.
Comparative results in graft preservation (tympanic membrane, ear
ossicles) in cialit and byrefrigeration using biotherapeutics
Arch Klin. exp. Ohren. Naren Kehlkopfheilk of 199, 1971, 741-742.

Congenital dysplasia of the middle ear, satisfactory results of
homotransplants of tympanic membrane and the ossicular system.
Otorhinolaryngol. fev. 1972, vol. 17, 57-58.

Vu, le Président de Thèse :

Professeur PIALOUX

Vu, le Doyen de la Faculté :

Professeur FOURNIER

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Président de l'Université PARIS VII

Professeur ALLIOT